

JUGEND+TECHNIK
Heft 9 September 1978 1,20 M
Straßenbahn aktuell
24
219015-1
60





Turmdaten

Neun Jahre wird er am 3. Oktober alt, der Berliner Fernsehturm, nach wie vor die Nummer 1 der touristischen Attraktionen unserer Hauptstadt.

Reisegruppen aus aller Welt, individuelle Touristen, Brigaden, Schulklassen, Familien warten wie am ersten Tag voller Ungeduld auf die Seilfahrt in schwindelnde Höhe. Es lockt die Aussicht auf historische und jungfräuliche Bauwerke, auf die täglich größer werdende Großstadt. Es locken Turm- und Tortengenuß. Höhenluft macht Appetit. Und so wurden denn 1977 110 722 Stück Kuchen im 207 m über dem Großstadtpflaster gelegenen Telecafé verzehrt, ein Kuchenberg, der rund 20mal die Gesamthöhe des Fernsehturmes ausmacht.

Bleiben wir gleich bei der statistischen Turmbesteigung. Apropos, besteigen – akkurat 986 Stufen wären zu bezwingen, wollte man per pedes die silberne Kugel erreichen, eine Mühsal, die gewiß nur allzu eifrigen Tortenliebhabern zugemutet werden sollte. Komfortabler und allemal schneller geht's mit dem Aufzug im 6-m-Tempo je Sekunde. In reichlich einer halben Minute kann man aus 203 m Höhe betrachten, wo man eben noch selbst gestanden hat. Jeder der beiden den Besuchern vorbehaltenen Aufzüge legt bei stündlich 40 Fahrten etwa 8 km und im Jahr respektable 44 672 km zurück. So hart wird kaum jemals ein Trabant gefordert.

Gegen einen Obulus von 3 Mark darf man für eine halbe Stunde die Rundumsicht auf Zentrum und fernere Bereiche der Hauptstadt genießen. So Petrus will, reicht der Blickradius 14 km weit. Wer noch zwei Mark drauflegt, erkauft sich den Anspruch für eine einstündige „Stadtrundfahrt" auf einem der 200 Plätze an den 40 Tischen des Telecafés. 120 gummibelegte Gleitrollen tragen den Drehring mit Tischen, Gestühl und Gästen. Reflektions- und blendfreies Spezialglas sorgt ebenso für gute Sicht wie die Fensterputzer, die alle 14 Tage von ihrer Gondel aus auch außen den Scheiben Glanz verleihen.

Durchschnittlich 1,2 Millionen Besucher je Jahr können mit gutem Recht behaupten, ganz winzige Berliner gesehen zu haben. Der zehnmillionste Gast erwies am 4. August 1977 dem Fernsehturm die Reverenz.

Mit imponierenden Zahlen sind aber auch die Turmdaten zu seiner „Person" gepflastert: Eigenmasse 26 000 Tonnen; Masse der Kugel 4800 Tonnen; größter Durchmesser der nirosta-verkleideten Kugel, die aus 140 Einzelsegmenten besteht, 32 m; 8000 Kubikmeter Beton stecken im Turmschaft; 4950 Tonnen Stahl wurden verbaut.

Als dieses Riesenbaby der Superschwergewichtsklasse noch von Baugerüstwindeln umgeben war, als Montagespezialisten sich noch die Köpfe mit kniffligen technologischen Problemen zergrübelten, beschäftigten sich 4669 Berliner mit der Namensfindung für Europas höchstgelegene Konditorei. 2430 verschiedene Vorschläge kamen auf den Jury-Tisch. „Tele-Café" machte schließlich das Rennen, kurz und bündig und leicht zu übersetzen in die Sprachen der Welt, die den Turm als Wahrzeichen der Hauptstadt der DDR, als architektonisches Bonbon, als technisch perfekte Meisterleistung kennen- und schätzengelernt hat.

Daß dieser Turm Fernsehbilder und UKW-Signale transferiert, wird über seiner touristischen Bedeutung oft ebenso vergessen wie die Wetterwarte des Meteorologischen Dienstes über dem Café, die mit Akribie Temperatur, Windgeschwindigkeit, Sichtweite, Niederschläge, Gewitter und Schwefeldioxidgehalt der Luft registriert. Der Turm sorgt also für einen guten Überblick im umfassendsten Sinne des Wortes. **Heinz Petersen**

Foto: ADN-ZB



Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Chefredakteur: Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler

Redaktion: Elga Baganz (Redaktionssekretär); Dipl.-Krist. Reinhardt Becker, Norbert Klotz, Dipl.-Journ. Peter Krämer, Dipl.-Phys. Dietrich Pötzold, Dipl.-Journ. Renate Sielaff; Manfred Zielinski (Fotoreporter/Bildredakteur); Irene Fischer, Heinz Jäger (Gestaltung); Maren Liebig (Sekretariat)

Sitz der Redaktion: Berlin-Mitte, Mauerstraße 39/40

Telefon: 2 23 34 27 oder 2 23 34 28

Postanschrift: 1056 Berlin, Postschließfach 43

Redaktionsbeirat: Dipl.-Ing. W. Ausborn, Dr. oec. K.-P. Dittmar, Dipl.-Wirtsch. Ing. H. Doherr, Dr. oec. W. Haltinner, Dr. agr. G. Holzapfel, Dipl.-Ges.-Wiss. H. Kroszeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker, Dipl.-Ing.-Ök. M. Kühn, Oberstudienrat E. A. Krüger, Ing. H. Lange, Dr.-Ing. R. Lange, W. Labahn, Dipl.-Ing. J. Mühlstädt, Dr. paed. G. Nitschke, Prof. Dr. sc. nat. H. Wolffgramm

Verlag Junge Welt, Verlagsdirektor Manfred Rucht

„Jugend + Technik" erscheint monatlich; Bezugszeitraum monatlich; Abonnementpreis 1,20 M
Artikel-Nr. 60 614 (EDV)
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR

Gesamtherstellung: Berliner Druckerei

Anzeigenannahme: Verlag Junge Welt, 1056 Berlin, Postschließfach 43 sowie die DEWAG-Werbung, 102 Berlin, Rosenthaler Str. 28/31 und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen der DDR; zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 7

Ubersetzungen ins Russische: Pötzold

Zeichnungen: Roland Jäger, Karl Liedtke

Titel: Gestaltung Heinz Jäger; Foto Manfred Zielinski

Rückti tel: Foto Manfred Zielinski

Redaktionsschluß: 25. Juli 1978

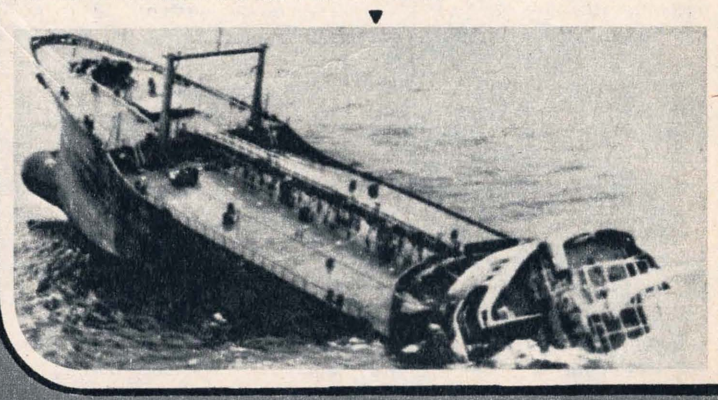




▲
Gemeinsam mit ungarischen Partnern
erarbeiten schon seit Jahren Jugendliche der Direktion Wissenschaft und Technik des VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck Exponate für die MMM bzw. für die Bewegung „Schöpferische Jugend". Auf den Seiten 766 bis 769 berichten wir über diese erfolgreiche Zusammenarbeit.
Fotos: Archiv (2); Werkfoto: PI–TASS

▲
500 verschiedene Kleidungsstücke,
Handtücher, Taschentücher und Servietten haben die Kosmonauten an Bord von Salut 6. Sie essen morgens, mittags, nachmittags und abends fast normal. Sie duschen und benutzen ein WC, wenngleich alles ein wenig komplizierter ist als auf der Erde. Wie es mit dem Alltag im All aussieht, darüber berichten wir auf den Seiten 715 bis 720.

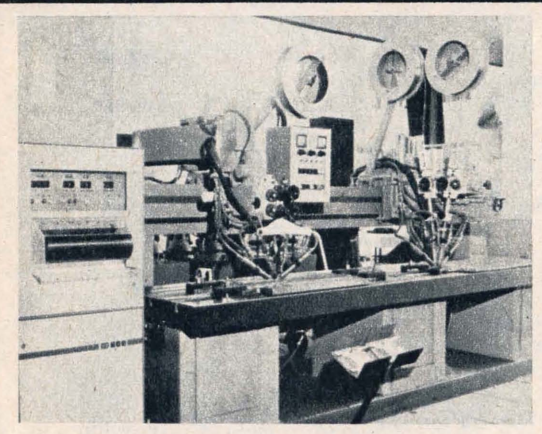
Ölpest
Immer wieder erreichen uns alarmierende Nachrichten über Tankerkatastrophen, sehen wir Bilder des erschreckenden Ausmaßes der Ölpest. Leidtragende sind in den meisten Fällen die Küstenbewohner. Handelt es sich dabei wirklich um unabwendbare Katastrophen? Seiten 779 bis 782.
▼



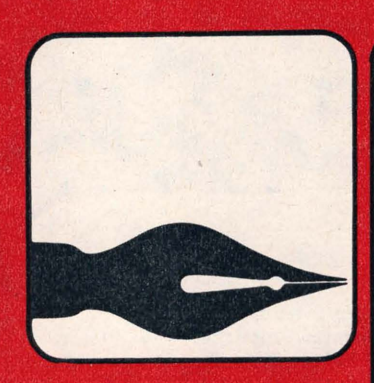
JUGEND + TECHNIK

Populärtechnisches Jugendmagazin





Mit **Prof. Dr. Werner Gilde,** Direktor des Zentralinstituts für Schweißtechnik Halle, führte Jugend + Technik das Interview. Wir fanden Antworten zu Fragen wie: Sind Erfindungen planbar? Woher nimmt der Wissenschaftler heute die Aufgabenstellung für Erfindungen, die in fünf Jahren in der Praxis benötigt werden? Wie wird im ZIS Halle die Forschungsleistung gemessen und bewertet? S. 711 bis 714.
Die Abb. zeigt eine Entwicklung aus dem ZIS Halle: eine Längsnahtschweißmaschine mit Schutzgasschweißköpfen und getrennter Gaszuführung.



Wie wird man Autor?

Könntet Ihr in Eurer Zeitschrift nicht auch mal die Länder der Erde behandeln (ähnlich wie die kleine Typensammlung)? Ich interessiere mich für Geographie und würde gern die Manuskripte dafür verfassen. Ein erstes Beispiel lege ich meinem Brief gleich bei. Sämtliche Angaben entstammen dem Buch „Länder der Erde", dem „Handlexikon" und der „NBI".

Steffen Gräfe,
7232 Bad Lausick

Lieber Steffen,

wir freuen uns, daß Du Dir Gedanken machst, wie Du selbst als unser Leser zur Gestaltung von „Jugend + Technik" beitragen kannst. Wir halten allerdings eine derartige Serie für unsere Zeitschrift nicht für geeignet. Wenn wir über andere Länder berichten, dann machen wir das meistens in Form von Erlebnisberichten von Autoren, die selbst dort waren.

Da unsere Redaktion ähnliche Briefe des öfteren erreichen, möchten wir die Gelegenheit nutzen, um an dieser Stelle allen angehenden JU + TE-Autoren ein paar Hinweise zu geben, damit ihre Arbeit für uns und unsere Leser von möglichst großem Nutzen ist.

Grundsätzlich freuen wir uns über jeden Leser, der für uns schreiben möchte; besonders wenn es seine erste Veröffentlichung ist. Am meisten sind wir an Berichten über Eure eigenen Jugendbrigaden interessiert, an Mitteilungen über Eure MMM-Exponate, Artikeln über die Jugendneuererbewegung in Euren Betrieben. Beiträge zu speziellen Fachthemen schreiben meist erfahrene Fachleute des betreffenden Gebietes für „Jugend + Technik". Gar nicht gerne mögen wir und unsere Leser zweite und dritte Aufgüsse bereits veröffentlichter Materialien und Artikel. Auch deshalb möchten wir die Beitragsreihe von Dir, lieber Steffen, nicht veröffentlichen.

Wir möchten Dir aber nicht den Mut zu weiteren publizistischen Versuchen nehmen. Jetzt weißt Du ja, an welchen Themen wir interessiert sind.

Disko-Erfahrung gesucht!

Guten Tag, liebe Redaktion!

In „JU+TE" Heft 4/1978 wurde ein Interview mit Prof. Dr. Ing. Gerhard Linnemann, Rektor der Technischen Hochschule Ilmenau, veröffentlicht. Wir bitten Sie, folgenden Brief an den FDJ-Jugendklub Technische Hochschule Ilmenau zu übersenden:

Guten Tag, Kollegen! Wir sind ein Musikalischer Klub, der an der chemischen Fakultät der Staatlichen Universität Rostow geschaffen wurde. Unser Klub ist jung. Er ist ein Jahr alt. Unsere Aufgabe ist die kulturelle Betreuung von Studenten und Mitarbeitern der Universität. Unsere Tätigkeit besteht aus Tanzprogrammen, die wir Diskotheken nennen, und auch aus Diskokonzerten und Vorlesungen. Wir sind einer der ersten derartigen Klubs der Hochschulen des Rostower Gebiets, und wir brauchen Erfahrungen. Uns ist bekannt, daß es in der DDR viele Diskothek-Veranstaltungen der Jugend gibt. Ihr würdet uns sehr helfen, wenn Ihr uns methodische Hinweise zur Organisierung der Diskotheken gebt.

Wir interessieren uns dafür, wie in der DDR Diskotheken durchgeführt werden, wie sie technisch ausgerüstet sind, wie das Programm gewählt wird, woher der Leiter Stoff über moderne Musik nimmt usw., d. h., wir interessieren uns für alles, was sich auf Diskotheken, auf Tanzprogramme und Tanzmusik bezieht. Bitte, schreibt uns, wie es damit in Eurer Technischen Hochschule steht.

Wir werden auch gern auf Eure Fragen antworten. Wir hoffen, daß wir in der Zukunft im Briefwechsel bleiben und unsere Er-

fahrungen und Musikinformationen austauschen werden.

Musikalischer Klub „Resonanz"
Chemische Fakultät der Staatlichen Universität Rostow,
UdSSR

Wir haben den Brief der Rostower Studenten an den FDJ-Studentenklub der TH Ilmenau weitergeleitet. Vielleicht könnten weitere Klubs den sowjetischen Freunden helfen?

Geregelter Motor?

Als Leser Ihres Jugendmagazins und Laie auf dem Gebiet der Elektronik bitte ich Sie, mir Auskunft zu geben, ob für die elektronische Drehzahlregelung (möglichst lastunabhängige Drehzahlstabilisierung) von 1-Phasen-Wechselstrommotoren und 3-Phasen-Wechselstrommotoren, Leistung von 0,5 kW bis 3 kW, Drehzahlbereich 1450 bis 2800 U/min, für die Selbstanfertigung kostenaufwendig vertretbare Schaltpläne und Bauanleitungen vorhanden sind.

Hans-Jürgen Lehmann
8801 Schlegel

Lieber Hans-Jürgen!
Wir haben lange überlegt, ob wir Deine Frage in dem von Dir gewünschten Sinne beantworten. Warum? Du bezeichnest Dich selbst als Laien auf dem Gebiet, und als solcher kannst und darfst Du keine Experimente mit Schaltungen ausführen, die Netzspannung haben. Solltest Du auch auf dem Gebiet der Elektrotechnik ein Laie sein, raten wir Dir dringlichst ab. Es besteht Lebensgefahr. Und das ist nicht nur so dahingesagt!

Prinzipiell lassen sich Drehstrommotoren in dem von Dir angegebenen Leistungsbereich nicht mit einfachen Mitteln in der Drehzahl stellen. Sie sind fast immer als Kurzschlußläufermotor ausgeführt. Dann ist eine Drehzahlstellung nur über eine Frequenzänderung möglich. Das gleiche gilt auch für Einphasenmotoren mit Kurzschlußläufer. Eine einfache Drehzahlstellung ist nur bei Gleichstrom- oder Universalmotoren möglich.

Knobeleien

Da ich seit vier Jahren Eure Zeitschrift lese, möchte ich mir heute ein Urteil erlauben: Besonders gut finde ich die Vielseitigkeit und Aktualität von „Jugend + Technik". Die Titelgestaltung der Hefte wurde in letzter Zeit meiner Meinung nach besser.

In bezug auf Ihren Aufruf in Heft 5/78 in Sachen Knobelseite habe ich folgende Meinung: Die jetzige Gestaltung ist nicht schlecht, könnte aber besser sein. Als Verbesserung würde ich auch eine Vergrößerung ansehen. Zum Beispiel durch Weglassen des breiten Randes, oder gar statt zwei Seiten vier Seiten. Dabei brauchen Sie sich die restlichen zwei Seiten nicht „aus den Rippen zu schneiden". Das Katalog-Inhaltsverzeichnis in Deutsch und Russisch finde ich überflüssig. Bei zwei Seiten mehr könnte man dann auch mehr machen, wie z. B. nach Herrn Ehrlichs Vorschlag ein Kreuzworträtsel mit überwiegend technischen Begriffen oder „Was ist das?"-Foto oder Schachaufgaben oder Preisrätsel oder alles zusammen!

Damit es Ihnen nicht an Rätseln fehlt, schicke ich beiliegend eine knifflige Aufgabe. Ich hoffe, daß ich dabei nicht der einzige bin.

Ralf-Rainer Hoffmann
485 Weißenfels

Vielen Dank für Deinen Brief mit den Vorschlägen zu einer besseren Gestaltung der Knobelseiten. Wir werden Deine Meinung zusammen mit den Zuschriften der anderen Leser, die uns zur gleichen Problematik erreichten, auswerten und dann eventuell an eine Umgestaltung der Knobelseiten gehen.
Deine Aufgabe hat uns gefallen; Du findest sie in diesem Heft als Leseraufgabe veröffentlicht.

Kondensatoren noch modern?

Seit 1976 sammle ich Eure Zeitschrift. Sie ist sehr interessant und vielseitig.

Darum habe ich mich entschlossen, mich mit einem Problem an Euch zu wenden.

Mein Hobby ist die Theorie elektronischer Bauteile. Jetzt habe ich erfahren, daß im VEB Elektronik in Gera unter anderem MKT-, MKC- und MKL-Kondensatoren hergestellt werden. Was bedeuten diese Bezeichnungen? Lohnt es sich überhaupt noch, solche Typen herzustellen, obwohl die Mikroelektronik sich immer mehr durchsetzt?

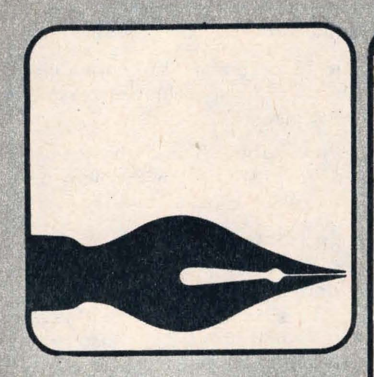
Jürgen Heine, 65 Gera

Die Buchstaben stehen für
M — metallisierte
K — Kunststoffolie
L — Lackkondensator
C — Polycarbonatfoliekondensator
T — Polyesterkondensator
Die Zahlen bezeichnen unterschiedliche Baureihen. Die Spannungsfestigkeit beträgt für die MKL-Typen U = 63 V und für alle anderen U = 100 V.

Alle Typen sind moderne Kondensatoren. Die Kapazitätswerte sind nach der Reihe E6 (1; 1,5; 2,2; 3,3; 4,7; 6,8) gestuft und reichen von (0,1 ... 15) μF mit ± 20 % Toleranz. Über den Isolationswiderstand liegen uns keine Angaben vor. Da es sich um Kunststoffolienkondensatoren handelt, dürfte er im GΩ-Bereich liegen.

Der Typ MKL 0,47 z. B. ist ein Lackkondensator mit 0,47 μF Kapazität (andere Werte siehe oben).

Die Mikroelektronik braucht Kondensatoren, denn diese lassen sich schlecht integrieren. Sie haben einen zu großen Platzbedarf. Natürlich müssen die verwendeten Kondensatoren sehr zuverlässig sein. Und deshalb lohnt sich die Entwicklung und Fertigung solcher Bauelemente in jedem Fall.



Unentdeckte Planeten?
Gibt es möglicherweise einen zweiten Asteroidengürtel außerhalb der Plutobahn? Woher kommt der Name des Planeten Phaeton?

Jürgen Volkmer
402 Halle (Saale)

Überlegungen über die mögliche Existenz eines Planeten außerhalb der Plutobahn spielten lange Zeit in der Astronomie eine Rolle. Nach neueren Berechnungen gibt es keine Bahnstörungen, die auf einen größeren Planeten außerhalb der Plutobahn hinweisen. Dagegen kann man die Existenz kleinerer Körper dort nicht mit Sicherheit ausschließen, weil sie keine merklichen Störungen verursachen würden und mit den Mitteln der heutigen Astronomie wegen der großen Entfernung nicht nachzuweisen wären. Es gibt keinerlei Gründe, die die Annahme solcher Kleinplaneten oder gar eines ganzen Asteroidengürtels rechtfertigen. Eine solche Annahme wäre einfach eine Behauptung, die weder zu beweisen noch zu widerlegen ist.
Ähnlich sieht es mit dem hypothetischen Planeten Phaeton aus. Das sollte nach älteren Theorien ein Planet sein, der sich innerhalb der Merkurbahn bewegt. Sein Name wurde deshalb nach dem Sohn des Sonnengottes der griechischen Mythologie gewählt. Die Hypothese schien zunächst begründet, weil sich die Bahn des Merkur mit den Mitteln der klassischen Himmelsmechanik nicht anders erklären ließ. Daß er trotz der relativ geringen Entfernung von der Erde nicht entdeckt wurde, schien ebenfalls einleuchtend. Von der Erde aus gesehen würde sich dieser Planet am Himmel nicht weit genug von der Sonne entfernen, um beobachtet zu werden. Man könnte ihn höchstens in den seltenen Fällen erkennen, in denen er an der Sonne als schwarzer Punkt vorbeizuziehen scheint.
Inzwischen konnte man aber die Merkurbahn mit modernen Theorien bis auf einen unbedeutenden „Restfehler“ erklären. Dieser Fehler wird eher durch eine weitere Vervollkommnung der Theorie zu erklären sein als durch die Entdeckung eines neuen Planeten.
Die Existenz von Kleinkörpern innerhalb der Merkurbahn läßt sich aber auf diese Weise nicht ausschließen. Auch sie wären nur zu entdecken, wenn sie gerade an der Sonne vorüberzuziehen scheinen. Wegen ihrer Kleinheit ist ihre Entdeckung aber unwahrscheinlich, selbst wenn es sie gibt.
Auch für die Annahme von Planeten innerhalb der Merkurbahn gibt es also keine wissenschaftliche Grundlage.

Komplette Chemieausrüstung
abzugeben, die besonders für Arbeitsgemeinschaften geeignet ist.

Torsten Freitag
102 Berlin
Neue Blumenstraße 2

Biete
Jahrgänge: 1957/1 bis 9, 11, 12; 1958/1 bis 12; 1959/1 bis 12; 1960; 1961; 1962; 1963; 1964/1 bis 10.

Rolf Dittrich
8255 Nossen
Bahnhofstraße 10

Jahrgänge: 1966/4 bis 12; 1967 bis 1972.

Jochen Salomo
7022 Leipzig
H.-Budde-Str. 17

Jahrgänge: 1970/7, 9 bis 12; 1971; 1972; 1973/1 bis 6, 8 bis 12; 1974; 1975/2 bis 7, 9 bis 12; 1976; 1977/2 bis 5, 9, 10, 12.

Wolfgang Hilbig
99 Plauen (Vogtland)
Herrenstraße 4

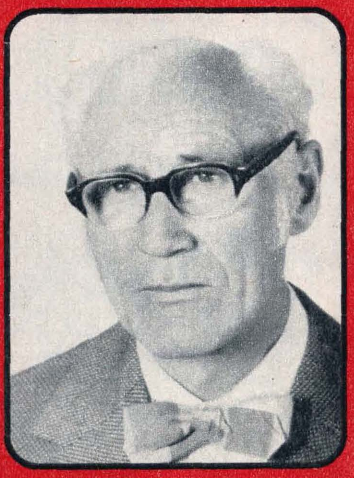
Jahrgänge: 1972/2, 3, 5 bis 7, 9 bis 12; 1973; 1974/3 bis 9, 11, 12; 1975; 1976/1 bis 9.

Frieder Monzer
9332 Olbernau
Oberneuschönberger Str. 3

JUGEND+TECHNIK

Interview

heute mit
Prof. Dr. Werner Gilde (58), Direktor des Zentralinstituts für Schweißtechnik der DDR in Halle, Nationalpreisträger, Vaterländischer Verdienstorden, Verdienter Techniker des Volkes.



Das Zentralinstitut für Schweißtechnik schloß seit 1952 10 000 Forschungsthemen ab, entwickelte dabei 6250 Technologien und konstruierte über 1000 Anlagen und Geräte. Die Forschungsergebnisse des international bekannten Instituts führten nicht nur in der DDR, sondern darüber hinaus in anderen Ländern zur Steigerung der Produktivität in der Schweißtechnik.

JUGEND+TECHNIK

Herr Professor, in Ihrem Institut werden Jahr für Jahr 100 Erfindungen gemacht. Wie ist das möglich, wie planen Sie Erfindungen?

Prof. Dr. Werner Gilde
Am Anfang eines jeden Jahres lege ich vor allen Mitarbeitern die Ziele des folgenden Jahres dar. Im Januar 1978 also für 1979. Bis Anfang Mai wird darüber in kleinen Gruppen diskutiert und Übereinstimmung erzielt. Der Wortlaut entsprechender Protokolle ist genormt: Bisher wurde ein Verfahren so und so verwirklicht ... Das hat die und die Nachteile ... Wir wollen dies und dies erfinden ... Das erleichtert die Entscheidung sehr, und wir erreichen so erfahrungsgemäß bis Ende Mai einen Überdeckungsgrad von 90 Prozent. Bis zum August haben wir den Forschungsplan von etwa 180 Themen vollständig zusammen. Einen Plan, der sich auf die volle Interessenübereinstimmung zwischen Mitarbeiter und volkswirtschaftlich notwendiger Zielstellung stützt.

JUGEND+TECHNIK

Was gewährleistet aber, daß Sie tatsächlich die volkswirtschaftlich notwendigen Themen auswählen?

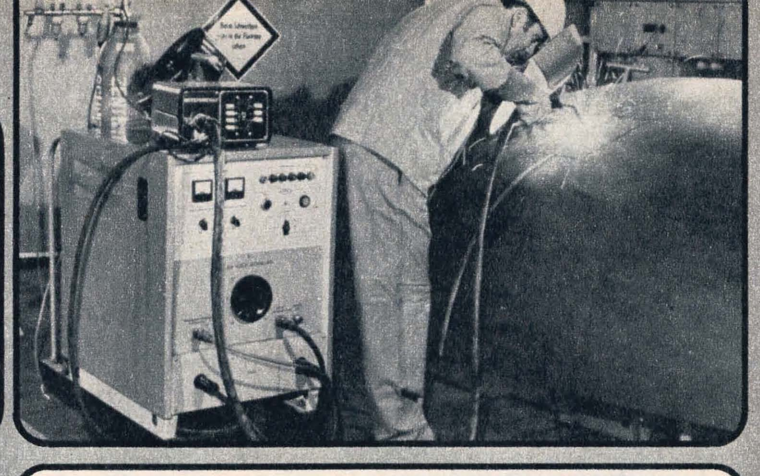
Prof. Dr. Werner Gilde
Dafür ist das Wissen unserer Mitarbeiter über den Weltstand, über das volkswirtschaftlich Nötige und technisch Mögliche die Grundlage. Beispielsweise erreichen uns jährlich etwa 32 000 Anfragen aus der Industrie. Darunter sind nicht selten offene Forschungsprobleme. Wir führen weiterhin jährlich rund 4000 Beratungen für Industriebetriebe durch und rund 1000 Betriebseinsätze. Darüber hinaus verfügen wir über ein recht gutes Informations- und Dokumentationssystem, zu dem unter anderem 150 000 Patentschriften gehören. Dazu kommen die Informationen von Auslandseinsätzen, Messen oder Fachtagungen.

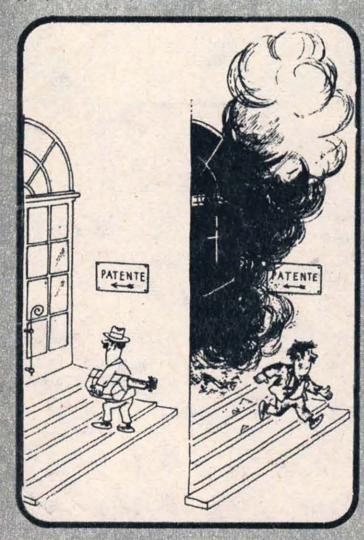
JUGEND+TECHNIK

Können Sie uns an einem Beispiel erklären, wie Sie aus großen volkswirtschaftlichen Aufgaben Forschungsthemen ableiten?

Prof. Dr. Werner Gilde
Nehmen wir unser Wohnungsbauprogramm. 1990 soll bei uns das Wohnungsproblem als soziales Problem gelöst sein. Das hat viele Konsequenzen. Ab 1985 werden zum Beispiel auf Grund des Zeitfaktors mehr Reparaturen an Heizungssystemen anfallen als heute. Um sie sicher zu beherrschen, müssen spätestens 1982 die entsprechenden Reparaturtechnologien und Geräte bereitstehen. Daraus ergeben sich nun die Ziele, die man dem einzelnen Forscher vorgeben muß: Gebraucht wird ein Schweißgerät, mit dem man Leitungen reparieren kann, ohne daß die Leute aus der Wohnung

JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK
Interview





müssen, die Schweißzeit pro Naht soll nur 40 Sekunden betragen, und eine Tapete in nur zehn Zentimeter Entfernung von der Schweißstelle darf nicht abbrennen. Das ist faßlich, damit wird sich ein Forscher, wenn er es mit Leib und Seele ist – andernfalls sollte er seinen Beruf wechseln – identifizieren; er hat Spaß am Forschen.

JUGEND+TECHNIK

Herr Professor, der Spaß am Forschen ist die eine Seite, die andere, mit welcher Effektivität geforscht wird. Wie wird die Forschungsleistung in Ihrem Institut gemessen?

Prof. Dr. Werner Gilde

Jedes Vierteljahr füllen unsere Forscher einen Fragebogen aus: Wie viele Patente haben Sie angemeldet? Welche Veröffentlichungen in in- und ausländischen Fachzeitschriften sind von Ihnen? Welchen ökonomischen Nutzen haben Ihre Entwicklungsergebnisse der Volkswirtschaft und dem Institut gebracht? Und diese Bögen füllt jeder Forscher aus. Also auch der Direktor. Das wichtigste Ergebnis: Jeder hat den Ehrgeiz, bei den Auswertungen an der Spitze zu stehen. Die Leitung wiederum erhält ein unbestechliches Bild vom Leistungsstand, vom Leistungsvermögen und von der Leistungsbereitschaft jedes Mitarbeiters. Und schließlich machen solche harten Maßstäbe ein festes Kollektiv.

JUGEND+TECHNIK

Wird nach dieser Auswertung der einzelne Mitarbeiter auch prämiiert?

Prof. Dr. Werner Gilde

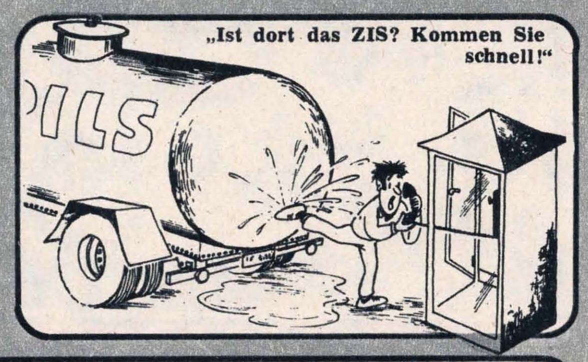
Bei uns in der DDR kann jeder Forscher mit Erfindungen und Patenten viel Geld verdienen. Dafür gibt es bei uns entsprechende gesetzliche Regelungen.

JUGEND+TECHNIK

Bleiben wir bei den Finanzen. Das Institut erhält beträchtliche Mittel für die Forschungstätigkeit. Mit welchem Effekt werden sie genutzt?

Prof. Dr. Werner Gilde

Alle Mitarbeiter, außer den Verwaltungs- und Betreuungskräften, arbeiten direkt an Entwicklungsthemen. Unser Grundmittelwert beläuft sich auf über 20 Millionen Mark, davon ist nur für eine Million Mark Technik aus dem Ausland dabei. Mit einer Mark Aufwand erwirtschaften wir sieben Mark volkswirtschaftlichen Nutzen. Wir machen im Jahr etwa 100 Erfindungen und melden davon rund 60 zum Patent an. Eine Erfindung kostet uns 100 000 Mark, das liegt beträchtlich unter dem volkswirtschaftlichen Durchschnitt. Angemerkt sei hier, daß wir allein durch Lizenzverkäufe ein Fünftel unserer Forschungsmittel erwirtschaften.
Der volkswirtschaftliche Nutzen, der uns jährlich durch die Überleitung von etwa 800 Technologien und 20 Gerätekonstruktio-



JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK

Interview

nen von der Industrie ausgewiesen wird, liegt derzeit bei 40 Millionen Mark.

JUGEND+TECHNIK

Was ist Ihrer Meinung nach die Grundvoraussetzung für diese erstaunlichen Erfolge wissenschaftlicher Arbeit?

Prof. Dr. Werner Gilde

Bei der Entwicklung und Überleitung neuer Erzeugnisse und Technologien können das nur die internationalen Bestwerte sein. Ohne den eigenen ehrlichen Vergleich mit ihnen gibt es keine schöpferischen Höchstleistungen. Damit muß dieser Vergleich aber auch sinnvoll sein, denn es geht nicht um Höchstleistungen schlechthin, sondern um mehr verfügbares Endprodukt. So versuchten beispielsweise vor einigen Jahren einige Firmen – unter ihnen auch ein Betrieb aus der DDR –, sich immer wieder in der Arbeitsgeschwindigkeit von Widerstandschweißmaschinen zu übertrumpfen. 600 Schweißpunkte in der Minute wurden schließlich erreicht. Das kostete Millionen und viel Nerven – bis eine genaue Untersuchung ergab, daß niemand in der Industrie Maschinen braucht, die mehr als 150 Schweißpunkte in der Minute schaffen.

JUGEND+TECHNIK

Welche praktischen Möglichkeiten gibt es, um schnell Kenntnis über den Weltstand zu erlangen?

Prof. Dr. Werner Gilde

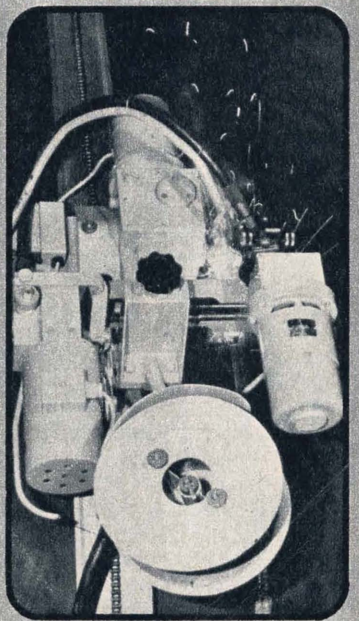
Es gibt verschiedene Methoden. Da ist die ZIS-Spinne. Sie entspricht etwa dem, was man heute in zahlreichen Betrieben als Erzeugnispaß kennt: Der Weltstandsvergleich auf einen Blick.
Als weiteres Hilfsmittel hat sich bei uns die technische Wertanalyse bewährt: Das Abklopfen des bekannten Erzeugnisses auf technische und ökonomische Schwachstellen. In vielen Betrieben findet man das Prinzip in der Gebrauchswert-Kosten-Analyse wieder, für die Untersuchung von Verfahrensproblemen, auch Prozeßanalyse genannt. Sie sehen, es gibt kein ZIS-Rezept. Alle Methoden sind aber nur dann nützlich, wenn man sie mit allen Konsequenzen anwendet.

JUGEND+TECHNIK

Ihr Institut ist bekannt dafür, daß es regelmäßig Ideenkonferenzen durchführt. Was soll dadurch erreicht werden?

Prof. Dr. Werner Gilde

Bei einer solchen Ideenkonferenz werden keine Entscheidungen gefällt. In einem solchen Rahmen, also im kleinen Kreis, schaffen wir nur die nötige Atmosphäre, die einen Ideenreichtum erzeugt: Phantasie ist gefordert, jede Idee soll ausgesprochen werden. Natürlich ist auch Utopisches dabei. Doch das werten wir als Wissensvorlauf. Wir brauchen ein organisiertes Übermaß an Ideen. Nur dann kann man auswählen, welche am sinnvollsten zu verwirklichen sind.



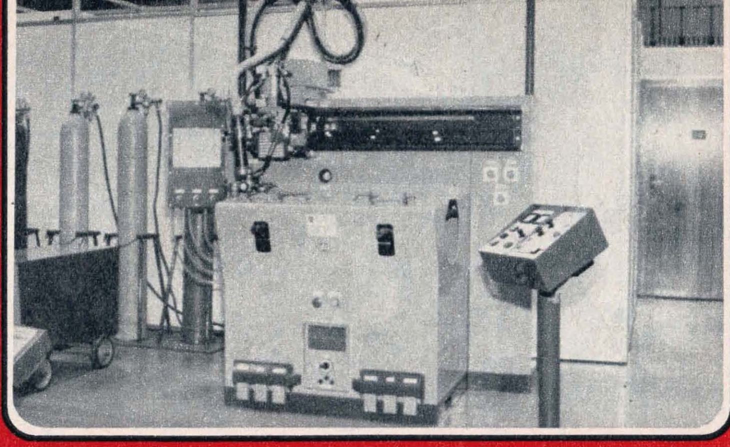
Der Schweißautomat ZIS 872 zum automatischen CO_2-Schweißen an verformten Bauteilen

Abb. S. 712 oben Das Schweißgerät Intermigmag, eine gemeinsame Entwicklung der RGW-Länder VR Bulgarien, DDR und UdSSR. Leistung: 315 A und 500 A für alle Schutzgasschweißverfahren mit abschmelzenden Elektroden.

JUGEND + TECHNIK

JUGEND + TECHNIK

Interview



Diese Längsnahtschweißmaschine zum Schweißen von Mänteln für Feuerlöscher besteht aus Baueinheiten der Reihe ZIS 640 für das Plasmaschweißen.

JUGEND + TECHNIK

Könnten Sie uns dazu ein Beispiel nennen?

Prof. Dr. Werner Gilde
Zusammen mit einem Mitarbeiter hatte ich vor einiger Zeit ein neues Verfahren zum Vorwärmen von Schweißnähten entwickelt. Viel Propangas, vor allem sein Transport, wurde überflüssig. Der ökonomische Nutzen war hoch, und wir waren sehr stolz. Mit Professor Johannes Müller, bekannt durch viele Veröffentlichungen zur Wissenschaftsorganisation, fanden wir uns aber doch noch mal zu einer Ideenkonferenz zusammen. Von ihm kam nun dabei der Vorschlag, das Vorwärmen sofort mit dem Schweißen zu verbinden. Das erhöht den ökonomischen Effekt weiter. Wir waren vorher zu befangen, betriebsblind gewesen, wie man sagt, hatten uns nicht die optimalen Maßstäbe gesetzt.

JUGEND + TECHNIK

Sie arbeiten wie jeder Mitarbeiter an Forschungsthemen. Wie finden Sie bei Ihrer umfangreichen Leitungstätigkeit dafür die Zeit?

Prof. Dr. Werner Gilde
Ich habe sie, weil unser Institut voll auf ein Ziel eingestellt ist: auf Forschung und ökonomischen Nutzen. Darauf zielt unser gesamter Arbeitsablauf ab, dem wir uns alle ganz bewußt unterordnen. Für mich bedeutet das beispielsweise, wöchentlich nicht mehr als 45 Minuten Zeit für die Dienstbesprechung zuzulassen. Wir haben uns auf ein sehr praktisches Verfahren geeinigt. Wer einer Sache zustimmt, der sagt gar nichts. Das allein spart enorm Zeit. Dinge, die nicht alle Anwesenden berühren, werden später mit denen geklärt, die sie angehen. Das tue ich gewöhnlich in den vier Stunden, in denen ich mich täglich an den Arbeitsplätzen der Forscher und Versuchsingenieure über den aktuellen Entwicklungsstand informiere. Da bleibt mir noch viel Zeit zum Forschen.

JUGEND + TECHNIK

Wie wird ein junger Ingenieur zum Erfinder?

Prof. Dr. Werner Gilde
Durch eine gute Ausbildung, Freude an der Arbeit und Leistungswillen.

JUGEND + TECHNIK

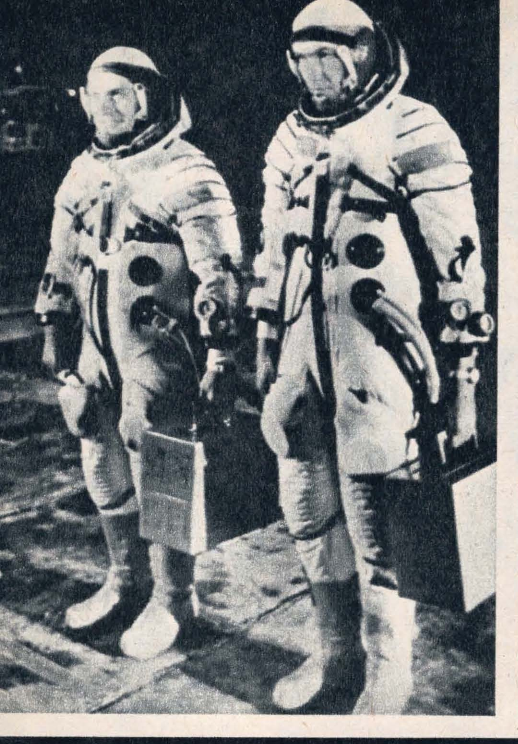
Wie helfen Sie als Direktor Ihren jungen Mitarbeitern, etwas zu erfinden?

Prof. Dr. Werner Gilde
Indem ich Ihnen die Forschungsziele zeige, aber ihnen nicht die Wege dahin vorschreibe.

JUGEND + TECHNIK

Wir danken Ihnen für dieses Gespräch, Herr Professor.


Alltag im All





Seit mehr als 17 Jahren fliegen sowjetische Kosmonauten in den Weltraum und seit über sieben Jahren kreisen Orbitalstationen um die Erde. In dieser Zeit haben sich die Lebens- und Arbeitsbedingungen der Weltraumflieger, ihre Nahrung und Kleidung, Körperpflege und Körperkultur an Bord ständig verbessert.
Welche großen Veränderungen sich in den Bedingungen vollzogen haben, unter denen Kosmonauten im Orbit leben und arbeiten, wird deutlich, wenn man die Raumflüge und Raumflugkörper aus der Pionierzeit mit denen von heute vergleicht:

– Juri Gagarins einmalige Umrundung der Erde dauerte 1961 knapp zwei Stunden; die erste Stammbesatzung von Salut 6 – Juri Romanenko und Georgi Gretschko – arbeitete über drei Monate im All und umkreiste fast 1600mal unseren blauen Planeten;

– Das Raumschiff Wostok 1 hatte eine Masse von knapp fünf Tonnen und bot seinem Piloten etwa fünf Kubikmeter Platz. Das gekoppelte Sojus-Salut-Sojus-System verfügt über eine „Tonnage" von 32 t, eine Länge von 30 m und einem „Lebensraum" von 110 m^3. Kam ersteres der Enge einer Telefonzelle gleich, so entspricht letzteres einer geräumigen Zweieinhalb-Zimmer-Wohnung;

– Waren die Wostok-Schiffe für die Flugzeit eines Kosmonauten von maximal zehn Tagen ausgelegt, so gewährleisten die modernen Salut-Stationen mit ihrer Grundausstattung zwei Menschen Lebens- und Arbeitsbedingungen für über 100 Tage. Mit Hilfe der Progress-Frachtraumschiffe können die Vorräte an Lebensmitteln und Trinkwasser, Sauerstoff und Stickstoff beliebig ergänzt werden.

Essen a la carte

Die Kosmonauten der ersten Generation nahmen ähnlich den Radrennfahrern vor allem flüssige Stärkungsmittel zu sich. Links von ihrem Konturensessel befand sich der Vorrat an Trinkwasser, das aus einer verschlossenen Flasche abgesaugt werden mußte. Rechts gab es einen Behälter mit Lebensmitteln, breiartig in Tuben untergebracht, die sich der Weltraumflieger in den Mund drücken konnte. Feste Nahrungsmittel waren in mundgerechten Portionen in Vakuumbeuteln abgepackt.
Speise und Trank dieser Art waren wenig abwechslungsreich. An Bord von Salut hingegen wird a la carte gegessen und getrunken, nach einer Speise- und Getränkekarte, die vorher auf der Erde nach den Wünschen der Kosmonauten und den Forderungen der Ernährungswissenschaftler zusammengestellt wurde. Gab es für die ersten Salut-Besatzungen eine dreitägige Speisenfolge, so essen heute die Mannschaften nach einer sechstägigen Menükarte, d. h., nur einmal jede Woche wiederholt sich ein Hauptgericht.
Gab es früher ausschließlich Kaltverpflegung, so ist nunmehr die „Warme Küche" im Salut-„Orbitel" rund um die Uhr geöffnet. Sie bietet eine heiße Soljanka ebenso wie ein knuspriges Hühnchen, ein zartes Steak oder einen schmackhaften Grüne-Bohnen-Eintopf; heißgemacht auf einem „Herd", der mit Infrarotstrahlung heizt. Damit die „Töpfe" nicht davonschweben, kommen sie in paßgerechte Öffnungen, die fest geschlossen sind. International üblich ist es, die Vorräte in fünf verschiedenen Formen mitzuführen:

– dehydratisierte Nahrung, der das Wasser bis auf weniger als drei Prozent entzogen wurde;

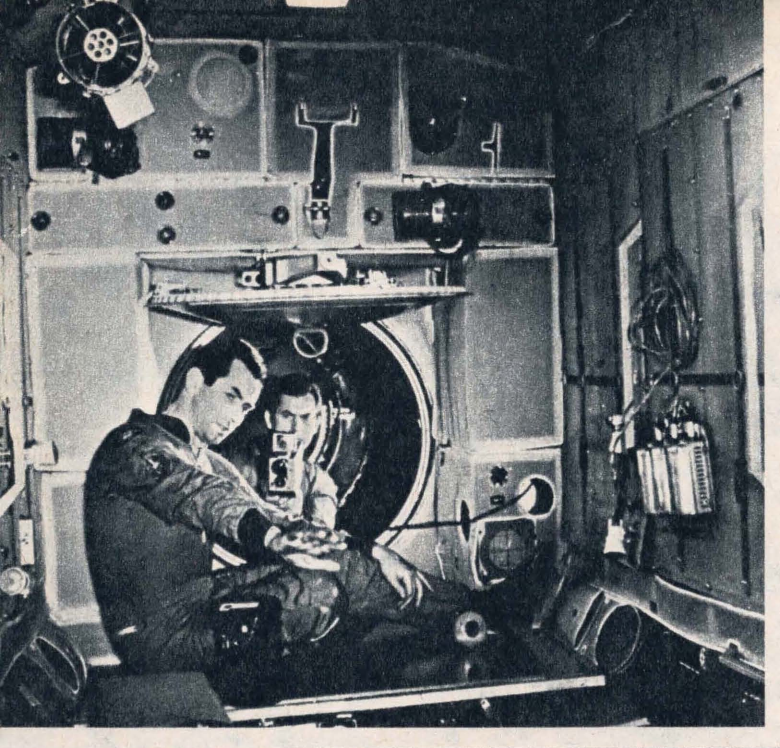


Abb. rechts Die beiden Kosmonauten W. Kowaljonok und A. Iwantschenkow flogen am 15. 6. 78 mit Sojus 29 als zweite Stammbesatzung zur Orbitalstation Salut 6

Abb. Mitte Die kosmische Dusche wird in Augenschein genommen

Abb. links Zwei Kosmonauten kurz vor dem Start in den Weltraum in ihren Skaphandern

– vorgekochte und frische Lebensmittel mit einem Feuchtigkeitsgehalt von zehn bis zwanzig Prozent;
– vorgekochte und frische Nahrung, die auf minus 23 °C abgekühlt ist;
– Tiefkühlkost, deren Temperatur bei minus 40 °C liegt;
– Getränke werden in Pulverform mitgeführt und mit Wasser angerichtet.

Die gefrosteten Lebensmittel sind in Tiefkühltruhen, die frischen in Kühlschränken und die getrockneten in Behältern untergebracht.

Mocca double im Orbit

In den Salut-Stationen gibt es einen Frühstücks-, Mittags-, Kaffee- und Abendbrottisch mit eingebauter Heizung, an dem verschiedene Speisen und Getränke zubereitet werden können. Dazu gehören auch Wasserpistolen für heißes und kaltes Wasser, das je nach Bedarf den entwässerten Nahrungsmitteln zugeführt wird. Auf diese Weise läßt sich auch ein schwarzer Mocca double brühen oder eine eiskalte Limonade bereiten. Bei den in Folienbeuteln abgepackten getrockneten Lebensmitteln ist ein Ventil angebracht, durch das Wasser zugegeben werden kann ohne dabei etwas zu verschütten. Büchsen und Behälter werden von Magneten festgehalten, Gefäße und Bestecks sind am Tisch festgeklemmt, weil sie sich sonst durch die ganze Station verteilen würden.

Einer der Kosmonauten hat Küchendienst, der viel Zeit in Anspruch nimmt. Immerhin benötigt tiefgekühlte Verpflegung über eine halbe Stunde, um aufzutauen und danach mehr als eine Stunde bis sie auf 65 Grad Celsius aufgewärmt ist. Die nichtgefrorenen Lebensmittel können in knapp einer halben Stunde auf die gleiche Temperatur gebracht werden.

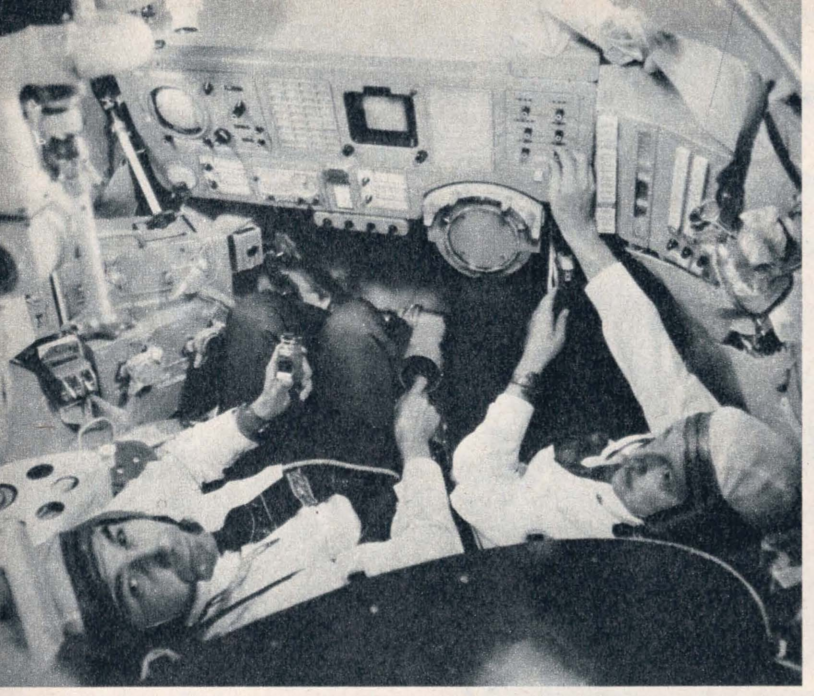
Gegessen wird an Bord von Salut viermal am Tag. Der Gesamtgehalt beträgt etwa 3000 Kalorien, was etwa dem Bedarf eines Geistesschaffenden am nächsten kommt. Ein solcher Tagessatz enthält 100 Gramm Eiweiß, 130 Gramm Fette und 330 Gramm Kohlenwasserstoffe sowie Kalium, Natrium, Kalzium und Phosphor.

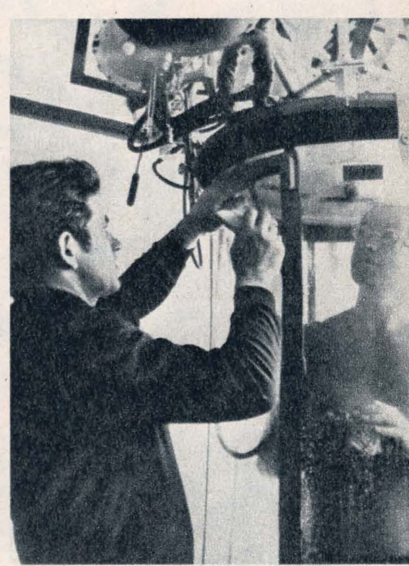
Nach dem Frühstück und nach dem Mittagessen nehmen die Kosmonauten Dragees ein. Sie enthalten Vitamine und Säuren, die in den konservierten Nahrungsmitteln nicht vorhanden sind. Die im Weltraum gewonnenen ernährungswissenschaftlichen Erfahrungen könnten auf der Erde für alleinstehende oder ältere Menschen Bedeutung gewinnen, die räumlich oder zeitlich in ihrer Bewegung behindert sind und nahrhafte, haltbare und leicht zu handhabende Fertig- und Halbfertiggerichte benötigen.

Jeder Weltraumflieger soll täglich 1,7 l Wasser trinken, eine Menge, die der starken Entwässerung des Organismus in der Schwerelosigkeit entspricht.

„Den Kosmonauten wird empfohlen, viel zu trinken", erklärte der erste Arzt im All und Direktor des Medizinischen Flugleitzentrums der Sowjetunion, Prof. Dr. med. Boris Jegorow. „Ich weiß jedoch aus eigener Erfahrung, daß man in der ersten Zeit gar keinen Durst empfindet. Trotzdem trinken unsere Genossen entsprechend der Empfehlung."

Die „Salut-Soda" unterscheidet sich vom üblichen Trinkwasser aufgrund des Gehalts an Silberionen. Sie sorgen dafür, daß das Getränk auch nach monatelanger Lagerung kristallklar und geruchlos ist und frisch schmeckt.





Toast mit Hindernissen

Nachdem die Kosmonauten Jewgeni Chrunow und Alexei Jelissejew 1969 von Sojus 5 in Sojus 4 umgestiegen waren, schlossen sie die Luke, schalteten die Druckzufuhr an, bis normaler Druck herrschte, und halfen einander beim Ausziehen der Raumanzüge. Durch die Luke zwischen der Kommando- und Orbitalsektion kam ihnen Wladimir Schatalow, heute Generalleutnant, Kommandeur des Kosmonauten-Korps und mit drei Raumflügen einer der Erfahrensten, entgegen „geschwommen".

Schatalow, der zuerst in den Weltraum gestartet war, bedankte sich für die von der Erde mitgebrachte Post und hielt die Zeitungen und Briefe hoch, damit das Fernsehpublikum sie sehen konnte.

Die Kosmonauten kamen überein, daß nun nach der geglückten Kopplung zweier Raumschiffe zur ersten experimentellen Orbitalstation ein Toast fällig sei. Doch als sie die Flasche entkorkten, quoll infolge der Schwerelosigkeit der Inhalt heraus und bekleckerte das Schott des Versorgungsteils. Schatalow scherzte: „Das Schiff toastet und trinkt für uns."

500 Kleidungsstücke

Juri Gagarin kam bei seinem „Ausflug" in den Kosmos noch mit einem einzigen Raumanzug aus. Heute jedoch können die „Kleiderschränke" der Kosmonauten mit jenen von Filmstars konkurrieren. Jedoch nicht aus Gründen der Repräsentation, sondern vielmehr im Interesse der Sicherheit und des Wohlbefindens. Bei einem dreimonatigen Aufenthalt von zwei Kosmonauten – wie im Falle von Oberst Romanenko und Dr. Gretschko – und dreimaligem Wechsel der Unterwäsche und einmaligem Austausch der Oberbekleidung in der Woche, ist mit etwa 500 diversen Kleidungsstücken, Handtüchern, Taschentüchern und Servietten zu rechnen.

Von früh bis spät

Früher arbeiteten die Kosmonauten nach einem sogenannten gleitenden Zeitplan, d. h., ihr Arbeitstag richtete sich danach, wie sie die Zone der maximalen Funksicht des sowjetischen Territoriums überflogen. Das war natürlich sehr umständlich für die Besatzungen. Heute arbeiten alle Besatzungsmitglieder, die Salut 6 ansteuern, nach Moskauer Zeit und im Rhythmus der Fünftagewoche. Ein durchschnittlicher Tagesablauf sieht etwa folgendermaßen aus:

8.00 Uhr – Wecken, Waschen, Rasieren, Frühsport;
8.45 Uhr – Frühstück;
9.30 Uhr – Arbeitsbeginn, Medizinische Kontrolluntersuchungen, Kontrollbesichtigung der Orbitalstation;
10.45 Uhr – Zweites Frühstück;
11.00 Uhr – Arbeit nach Programm;
12.30 Uhr – Mittagessen a la carte, Ruhepause, Sportübungen;
15.00 Uhr – Arbeit nach Programm;
16.30 Uhr – Erholungspause;
17.00 Uhr – Arbeit nach Programm;
18.00 Uhr – Abendbrot;
19.00 Uhr – Arbeit nach Programm;
23.00 Uhr – Schlafengehen
(Angaben in Moskauer Zeit).

Das ergibt zusammengerechnet etwa: 9 Stunden Arbeit, 9 Stunden Schlaf, 4 Stunden Erholung und Mahlzeiten, 2 Stunden Sport. Der Arbeitstag ist ausgefüllt zu einem Drittel von Erderkundung, zu einem Drittel von Werkstofferprobung, zu einem Drittel von Himmelsbeobachtung und Lebenserforschung, d. h. medizinisch-biologischen Experimenten.

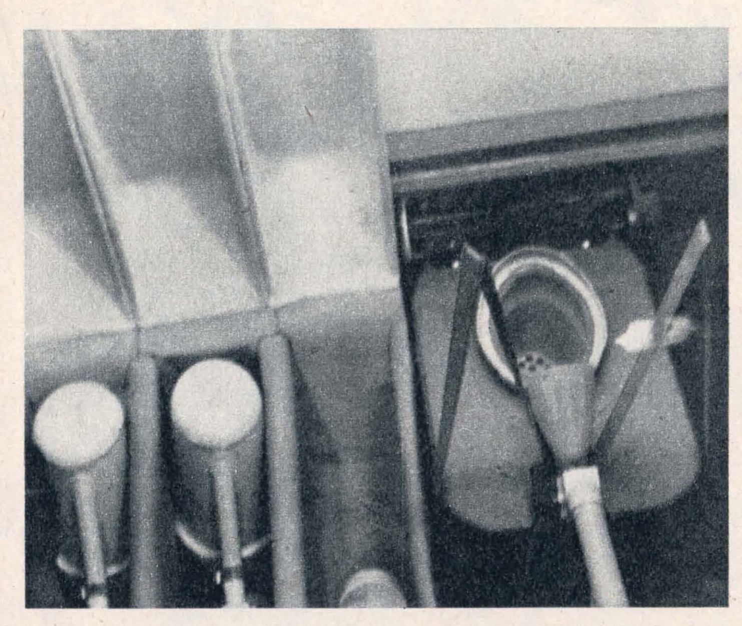


Abb. links Flugmanöver werden in einer Trainingsanlage der Sojus-Kommando-Kabine simuliert

Abb. Mitte Beim Duschen im Weltraum kommt es darauf an, daß kein Tropfen Wasser in die Orbitalsektion gelangt

Abb. rechts Weltraum-WC

Abb. S. 720 links Schlafplatz

Abb. S. 720 rechts Damit die Kosmonauten auch bei unvorhergesehenen Landesituationen bestehen, wird ein umfangreiches Überlebenstraining durchgeführt

Fotos: ADN/ZB (4), APN Nowosti (2), Archiv (1), Hoffmann (2)

Himmelbetten mit Schlaraffia

Schliefen in der Anfangsperiode der Raumfahrt die Kosmonauten ähnlich den Passagieren eines Düsenjets in ihren Sesseln, so benutzen sie heute wie Seeleute ihre eigenen Schlafkojen. Diese „Himmelbetten" sind im „Großraum" der Orbitalstation an der „Decke" angeordnet und für die „Stammbelegschaft" reserviert. Obwohl die Liegen hart sind, schlafen die „Stammkunden" doch wie auf Schlaraffia-Matratzen, denn die Schwerelosigkeit ist ein weiches Polster. Doch müssen die Kosmonauten in Schlafsäcke kriechen und sich festschnallen, weil sie sonst in der Kabine umhertreiben würden. Die „Gäste" der Salut-Station gehen in ihren angekoppelten Sojus-Schiffen zur Ruhe. Die festgelegte Schlafenszeit beträgt neun Stunden, obwohl die Raumreisenden oft mit weniger Schlaf auskommen.

Dusche im Himmelszelt

Nach dem Wecken können die Kosmonauten nach Wunsch eine heiße oder kalte Dusche nehmen, denn in Salut 6 ist erstmalig eine entsprechende Anlage installiert, die eine regelmäßige Reinigung des gesamten Körpers erlaubt.
Früher erfrischten sich die Weltraumflieger wie die Passagiere eines Verkehrsflugzeuges, die mit dem Imbiß von ihrer Stewardess auch ein kleines Erfrischungstuch erhalten, das mit Eau de Cologne oder einem Parfüm getränkt ist; bei längeren Luftreisen sogar mit Hilfe heißer und kalter Kompressen.
Heute aber steigen die Kosmonauten in die „himmlische Dusche", die im Unterschied zum irdischen Brausebad in einer allseitig geschlossenen Plasttonne untergebracht ist, eine Art kosmischen Kokon, in den der Kosmonaut schlüpft und dann mit einem langen Reißverschluß von innen verschließt. Ansonsten würde sich das Badewasser in der ganzen Station verteilen. Bekanntlich bildet Flüssigkeit in der Schwerelosigkeit keine Tropfen, die nach unten fließen, sondern kleine Kügelchen, die überall umherschweben. Doch in seinem „Himmelszelt" kann sich der Badende mit einem in Seifenemulsion getränkten Schwamm einseifen. Allerdings muß er wie unter der Höhensonne eine Schutzbrille tragen, damit die Seifenlösung nicht in seine Augen gelangen kann. Außerdem schützt

Kürzester Raumflug:
Gagarin – 108 Minuten

Längster Raumflug:
Romanenko/Gretschko – 96 Tage

Jüngster Kosmonaut (beim Einsatz):
Titow – 26 Jahre

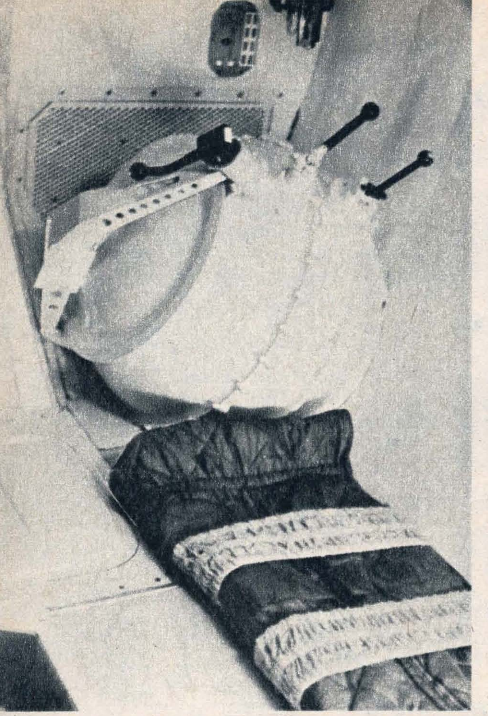
Erfahrenster Kosmonaut:
Gretschko – 126 Tage

☆

Kosmonauten-Professoren:
Konstantin Feoktistow, Direktor des wissenschaftlich-technischen Zentrums;
Alexej Jelissejew, Direktor des Flugleitzentrums;
Boris Jegorow, Direktor des Medizinischen Zentrums;

☆

Kosmonauten-Doktoren:
Axjonow (1 Flug), Chrunow (1), Djomin (1), Glaskow (1), Gretschko (2), Kubassow (2), Lasarew (2), Makarow (2), Pazajew (1), Popowitsch (2), Rukawischnikow (2), Schatalow (3), Schonin (1), Sewastjanow (2), Wolkow (2)





er seine Nase mit einer Spezialklemme und den Mund mit einer Art „Schnorchel". Es hat sich nämlich herausgestellt, daß Seifenlösung im Weltraum zur Entzündung der Schleimhäute führen kann.
Im durchsichtigen Plastesack sieht der Kosmonaut wie ein Taucher aus, der zum Abstieg in die Tiefe bereit ist. Die Schwerelosigkeit macht es erforderlich, daß die Beine durch Plastesandalen an einer Aluminiumschale befestigt werden.
Die Bedienung der Dusche erfolgt an einem Steuerpult mit verschiedenen Knöpfen. Temperatur und Druck des Wassers lassen sich beliebig regulieren. Eine Brause sprüht das Wasser in nadelfeinen Strahlen aus, die von oben aus dem Zerstäuber herabfallen. Danach bilden sie viele dicht beieinander schwebende Kügelchen, gewissermaßen eine „Wolke" aus Wasser. Der „Stöpsel" wird gezogen, indem eine kleine Unterdruckpumpe eingeschaltet wird, die das Wasser absaugt. Mit einem Spezialtuch wischt der Badende dann auch den unteren Aluminiumteller ab und reibt ihn mit einem Frottiertuch trocken. Die gesamte Prozedur dauert etwa 20 Minuten, und der Wasserverbrauch liegt bei etwa fünf Litern.

Naßrasur in Allklausur

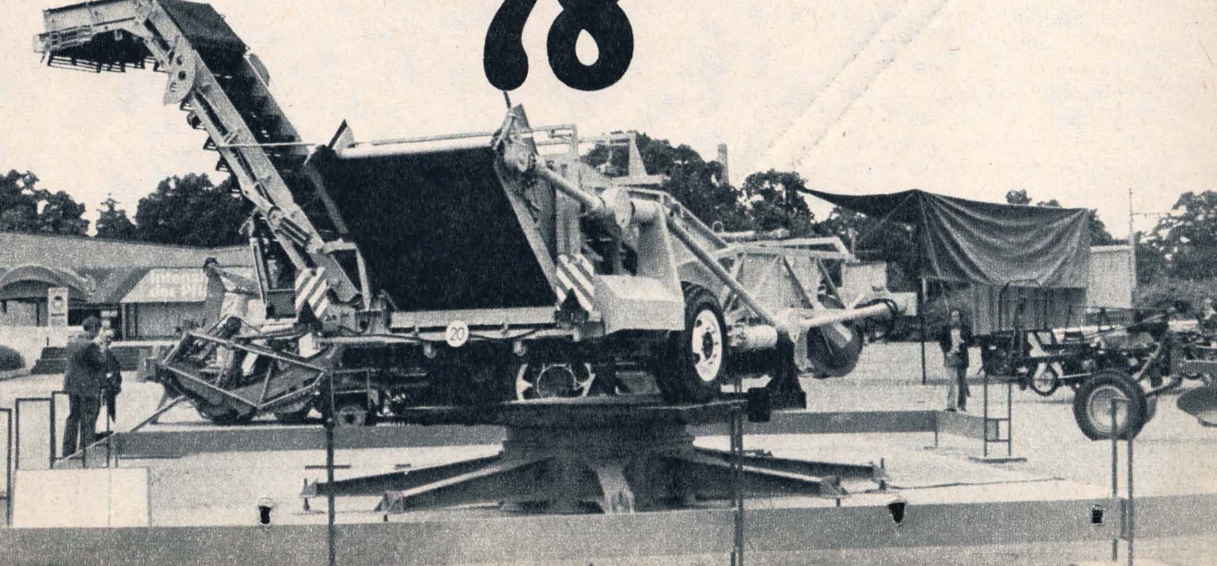
Auch die Rasur im All bereitet heute keine großen Schwierigkeiten mehr. Die Kosmonauten verwenden dafür spezielle elektrische Apparate, die mit einer Absaugvorrichtung für die Bartstoppeln kombiniert sind. Früher hatte man die unangenehme Erfahrung gemacht, daß sich die abrasierten Borsten in der ganzen Kabine verteilten und Juckreiz erzeugten. Deshalb wurde eine Zeitlang auch die Naßrasur mit einem die Stoppeln bindenden Schaum bevorzugt.
Auch ein anderes Problem der Hygiene bereitete den Weltraumfliegern in der Vergangenheit große Sorgen: der Stuhlgang. Die Pioniere der Raumfahrt mußten sich buchstäblich „in die Hosen machen", d. h., sie benutzten Spezialbehälter innerhalb des Skaphanders. Später gab es dafür Öffnungen in der Raumschiffwand bzw. Plastikbeutel, die nach dem Gebrauch desinfiziert, verschlossen und verstaut werden mußten.
Die Salut-Stationen verfügen jedoch über ein regelrechtes „Weltraum-WC". Obwohl sich dieses „Stille Örtchen" im Orbit nicht von dem in einem Flugzeug unterscheidet, herrschen doch infolge der Schwerelosigkeit andere Bedingungen. So muß sich beispielsweise der Benutzer festschnallen, um einen unerwünschten Rückstoßeffekt seiner eigenen Person zu vermeiden. Außerdem erfolgt die Abführung der festen und flüssigen Fäkalien getrennt und die „Spülung" besorgt nicht Wasser, sondern Sog (Unterdruck) und Desinfektionsmittel.
Je Mann und Tag kommen allein an Speisenresten und Schmutzwasser, Verpackungsmaterialien und Verbrauchsgegenständen bis zu 20 kg zusammen. Seit Salut 4 gibt es an Bord eine Art „Müllschlucker". Trommeln mit jeweils fünf Containern und zwei Schleusenkammern, durch welche die Abfälle nach außen befördert werden und später verglühen.
Die Entwicklung der Weltraumfahrt zeigt sich also auch an der „Kosmoswohnung". Es wird heute beispielsweise viel getan, um den Kosmonauten ihren Alltag so angenehm wie möglich zu gestalten.

Horst Hoffmann

Fußball mit sauren Äpfeln? Ein Fotospaß. Nicht allzu ernst gemeinte Illustration für folgenden gewichtigen Tatbestand: jeder Bürger hat in unserer Republik sein eigenes kleines „Fußballfeld": auf einer Fläche von 0,37 ha – ein kleines Fußballfeld den Ausmaßen nach – wird all das angebaut, was ein Bürger unserer Republik an einheimischen Landwirtschaftsprodukten braucht. Ein solches Fußballfeld mit allem, was auf ihm wächst, war in der Nähe des Haupteingangs der „agra" zu sehen, die wir besuchten.



Besuch auf der agra '78

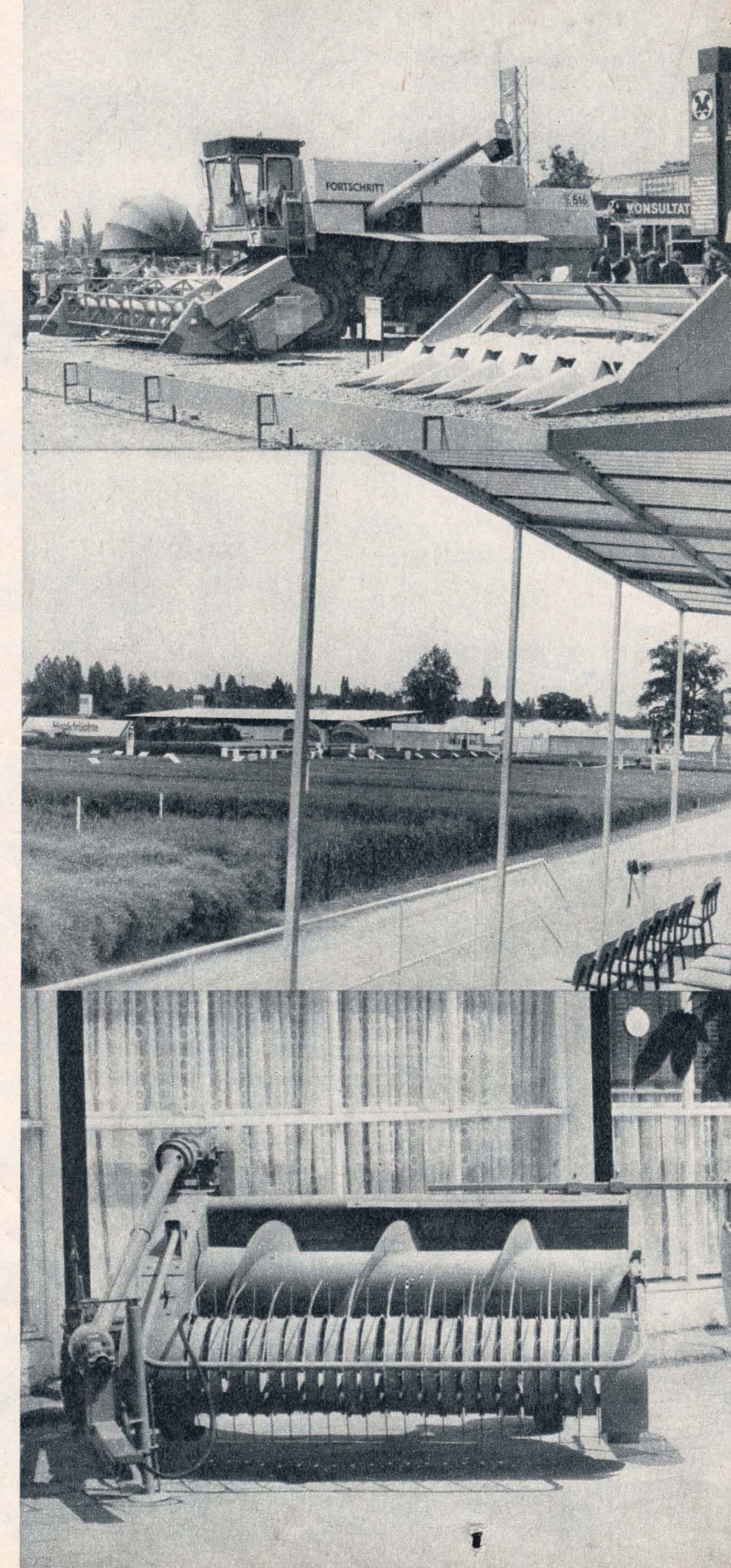


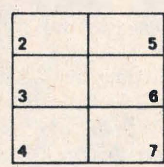
Eine landwirtschaftliche Nutzfläche von 0,37 ha je Bürger scheint auf den ersten Blick reichlich zu sein, aber man bedenke: darauf müssen Kartoffeln angebaut werden, Zuckerrüben, verschiedene Sorten Getreide, Obst- und Gemüsepflanzen und mehr. Diese Fläche ist nicht zu vergrößern, und doch ist ein Zuwachs der Produktion geplant. Deshalb auch war in diesem Jahr das Hauptaugenmerk der agra auf die Intensivierung der Pflanzenproduktion gerichtet. Um die Erträge zu erhöhen, müssen alle Intensivierungsfaktoren optimal genutzt werden. Besonders kommt es darauf an, den wissenschaftlich-technischen Fortschritt immer besser zu nutzen. Auf dem Demonstrationszentrum 500 konnten sich daher Interessierte über Planung, Leitung und Organisation eines effektiven Komplexeinsatzes der Technik informieren, und so mancher nutzte dabei die Gelegenheit, eine bisher nur von weitem gesehene Landmaschine aus der Nähe zu betrachten.

Auch Erfahrungen bei der Wartung und Pflege, beim Düngen, bei der Neuererarbeit oder beim Einsatz von UKW-Sprechfunk in der Pflanzenproduktion konnten hier gesammelt werden.

Die Verbindung zwischen Pflanzen- und Tierproduzenten wurde in Halle 20 verdeutlicht. Dort konnte sich der Besucher von den Bemühungen der KAP um eine bedarfsgerechte Versorgung der Tiere mit Futter überzeugen.

Die diesjährige Lehrschau vermittelte auch wertvolle Erfahrungen zum Intensivieren der Rohholzproduktion und zum komplexen Ausnutzen des Rohstoffes Holz – eines der wichtigsten unserer einheimischen Rohstoffe. In vier Ausstellungshallen und auf einer Freifläche, alles in einem Waldstück gelegen, zeigten die Werktätigen der Forstwirtschaft, wie sie intensivieren, um ihre hohen Ziele erreichen zu können. Die lebenden Holzvorräte wollen sie bis 1980 um mindestens 170 Vorratsfestmeter je Hektar er-





1 Maschinen, die Interesse fanden: Der Kartoffel-Rodelader K 684, S. 721 ...

2 ... und natürlich der Mähdrescher E 516, hier mit Maisschneidwerk.

3 Auf der Fläche eines Fußballfeldes war angebaut, was die Landwirtschaft der DDR jährlich für einen Einwohner produziert.

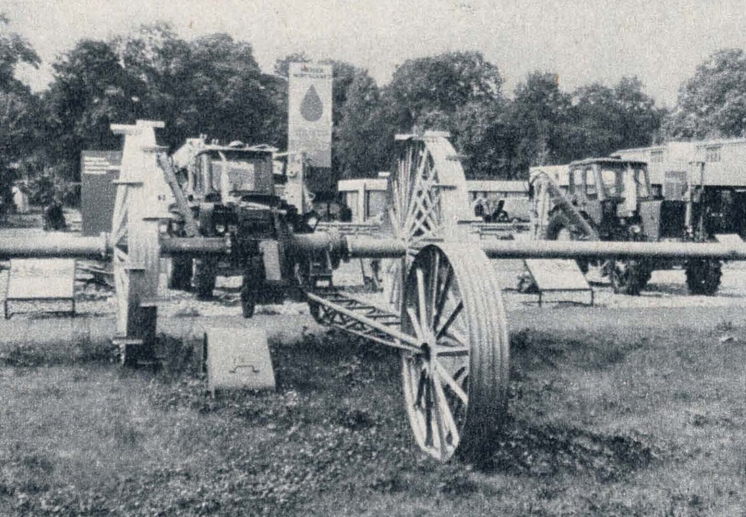
4 Die Neuerung „Umbau des Schlegelhäckslers zum Schwadmäher“, ausgestellt von der ZBE Pflanzenproduktion Großobringen. Er kann das gemähte Pflanzengut gleichzeitig lüften, wenden und versetzen. Dabei ist er weit weniger störanfällig als ein Schwadmäher, und durch seinen Einsatz verringert sich die Anwelk- bzw. Trockenzeit erheblich.

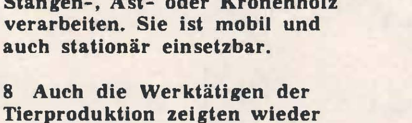
5 Das „Großmietenbefüllgerät“, eine weitere Neuerung, wurde von einem Kollektiv der KAP Gotha-Ost ausgestellt. Hier wurden der Annahmeförderer T 237 und ein Steilförderer mit Erd- und Feinkrautabschneider, ebenfalls auf einem Rahmen, zu einer fahrbaren Funktionseinheit zusammengefaßt, mit der die Kartoffeln schneller und schonender in Großmieten gefüllt werden können. Je nach den Erfordernissen können hier die Baugruppen variiert werden.

6 Moderne Technik aus der Sowjetunion für die Werktätigen der Rohholzproduktion: die Abkürzsäge ZKB 40. Sie hat eine maximale Schnitthöhe von 150 mm und eine maximale Schnittbreite von 40 mm. Die Umdrehungszahl ihrer Sägewelle beträgt 60/min, und 50 mm hohes Holz sägt die Maschine mit 40 Hüben in der Minute.

höhen! Die jährliche Leistung beim Bereitstellen von Rohholz soll dann fast 10 Millionen Festmeter betragen. Dabei helfen den Forstarbeitern auch Maschinen aus Freundesland, wie die Abkürzsäge ZKB 40 aus der Sowjetunion und die Hackschnitzelmaschine DVCA 100 N aus der Volksrepublik Polen.
In Halle 11, dem „Jugendtreff", zeigte die Jugend ihre Initiativen im „FDJ-Aufgebot DDR 30" bei der Intensivierung der Pflanzenproduktion. Besonders wurde dabei deutlich, wie sie Wissenschaft und moderne Technik meistert und so wesentlich zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit und der Erhöhung der Hektarerträge beiträgt. Auch die Ergebnisse der FDJ-Massenaktion „Melioration" waren zu sehen.
Ihr hohes Leistungsvermögen demonstrierten über 200 Neuerer- und Rationalisatorenkollektive. Von ihren Exponaten seien hier zwei genannt: Ein zum Schwadlüfter umgebauter Schlegelhäcksler, von Neuerern aus der zwischenbetrieblichen Einrichtung Pflanzenproduktion Großobringen (Kreis Weimar) gebaut, und das von einem Kollektiv der KAP Gotha-Ost, Sitz Friemar, entwickelte „Großmietenbefüllgerät".
Hunderttausende kamen nach Leipzig, um zu lernen. Über 400 erfahrene Praktiker und Wissenschaftler traten in 32 Ausstellungshallen und auf 11 Demonstrationszentren als Agrardozenten und Erklärer auf. Aber auch für die Erholung war ein agra-Besuch gut. Es gab Möglichkeiten zum Einkauf, zum Ansehen von Kleintieren, Mustergärten und Modeschauen oder zu Kutschfahrten über das Messegelände. **R. S.**







7 Aus der Volksrepublik Polen kommt die Hackschnitzelmaschine DVCA 100 N. An ihr können zwei Arbeitskräfte in einer Schicht bis zu 40 Festmeter Stangen-, Ast- oder Kronenholz verarbeiten. Sie ist mobil und auch stationär einsetzbar.

8 Auch die Werktätigen der Tierproduktion zeigten wieder ihre Leistungen. In diesem Jahr stellten besonders die Schafzüchter Ergebnisse ihrer Arbeit aus.

9 Über ihre Aufgaben auf vielfältigem Gebiet, wie zum Beispiel der Melioration und des Umweltschutzes und deren Lösung informierten die Werktätigen der Wasserwirtschaft.

Fotos: Sielaff (8); Neumann (DBZ); ADN-ZB

Die Rationalisierung ist bei uns nicht nur die ständige Erhöhung des Niveaus unserer Technologien. Letztendlich geht es um eine höhere Produktivität der gesellschaftlichen Arbeit. Rationalisierung geht im Sozialismus einher mit einer Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Das alles ist jedoch kein automatischer Vorgang, der sich im Selbstlauf durchsetzt. Deshalb fragte „Jugend + Technik" an:

Wie arbeitet Ihr an der Lösung betrieblicher Probleme der Rationalisierung mit?

Könnt Ihr auf ein Beispiel näher eingehen, bei dem besonders Arbeitszeit eingespart werden konnte?

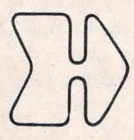
Wie nutzt Ihr die MMM- und Jugendneuerer-Bewegung, um Fortschritte auf dem Feld der Rationalisierung zu erzielen?

Antwort von

der Grundorganisation der FDJ „Dr. Richard Sorge" im VEB Kombinat Stern-Radio Berlin, Stammbetrieb



Ihr alle kennt sie, die Geräte unserer Produktion aus dem Stammbetrieb des VEB Kombinat Stern-Radio Berlin. Die Palette reicht vom „Sternchen" bis zum „Stern-Recorder". Vielleicht besitzt der eine oder andere ein Gerät der „Neuen Generation". Ein Gerät wie beispielsweise den „Garant 2130 IC", der neben seinem neuen Design auch eine neue technische Konzeption beinhaltet. Dazu wurden moderne Bauelemente mit dem Ziel einer kostengünstigeren Fertigung eingesetzt. Solche Bauelemente sind zum Beispiel integrierte Schaltkreise und Piezofilter. Ihre Vorteile: kleines Volumen, geringes Gewicht und verminderte Störanfälligkeit. Weiterhin bieten sie die Möglichkeit rationeller technologischer Abläufe in der Fertigung und der Prüfung. Aber das ist Euch als Leser von „Jugend + Technik" sicher schon aus vorausgegangenen Beiträgen bekannt. Nun ist das nicht ganz so leicht mit der Rationalisierung und der MMM-Bewegung. Rationalisieren heißt auch neue Wege beschreiten, über die normalen Arbeiten hinaus, mit Schöpfertum Dinge zu schaffen, die es bisher noch nicht gab. Vereinzelt vertraten staatliche Leiter bei uns noch die Meinung, daß diese komplizierten Dinge nur von erfahrenen Kollegen bewältigt werden können. Doch wir als FDJ-Leitung wußten das besser. Wir konnten auf die guten Erfahrungen, die wir auf dem Gebiet der MMM gesammelt hatten, verweisen. Ebenso auf den erfolgreichen Abschluß des „Zentralen Jugendobjektes Bohrerei/Nieterei", für den das Kollektiv 1977 mit dem „Ernst-Zinna-Preis der Hauptstadt der DDR, Berlin" ausgezeichnet wurde. Das Gerät „Dynamic 2220 IC" und die „Auto-



halterung Stern-Trophy" sind Beispiele einer erfolgreichen MMM-Arbeit unserer Jugendlichen. Deshalb vertraten wir die Meinung: Jugend und neue Technik gehören zusammen. In Arbeitsberatungen, Treffpunkt Leiter und FDJ-Versammlungen erklärten viele Jugendliche ihre Bereitschaft, an der Einführung der neuen Technik mitzuarbeiten.

Wir möchten Euch einmal an Hand eines Beispieles, dem MMM-Thema „Automatisches FM-ZF-Kontrollgerät", die Erfahrungen unserer FDJ-GO „Dr. Richard Sorge" auf dem Gebiet der sozialistischen Rationalisierung darlegen. Ausgangspunkt soll dabei das Gerät „Garant 2130 IC" sein. Für die Freunde der Elektronik hier ein paar technische Einzelheiten, die speziell für das MMM-Thema interessant sind. Aufgebaut wurde der „Garant 2130 IC" mit zwei integrierten Schaltkreisen, drei Transistoren, neun Dioden und einem Selengleichrichter. Er besitzt sechs AM- und elf FM-Kreise, davon je zwei variabel. Der Zwischenfrequenzverstärker wurde mit Piezofiltern ausgerüstet.

Die herkömmlichen LC-Filter konnten mittels eines Festfrequenzgenerators auf 10,7 MHz abgestimmt werden. 10,7 MHz Zwischenfrequenz sind international üblich. Dieser Vorgang, der sogenannte Abgleich, ist sehr zeitaufwendig. Bei den modernen Piezofiltern entfällt der Vorgang. Die Filter bestehen aus keramischem Material und besitzen eine feststehende Resonanzfrequenz. So weit – so gut. Also hätten wir den Vorgang des Abgleichs eingespart.

Ganz so einfach ist die Sache aber nun auch wieder nicht. Aufgrund der Exemplarstreuung der einzelnen Filter treten geringe Abweichungen der Resonanzfrequenz auf. Um die maximale Empfindlichkeit unserer Geräte zu erreichen, muß die Zwischenfrequenz unbedingt mit der Resonanzfrequenz dieser Filter übereinstimmen. Geringfügige Abweichungen von 10,7 MHz treten also auf. Mit dem herkömmlichen Festfrequenzgenerator ist somit der Abgleich nicht mehr möglich. Eine Prüfeinrichtung wurde gebraucht, die eine veränderliche Zwischenfrequenz am Arbeitsplatz zur Verfügung stellt und so garantiert, daß jedes einzelne Gerät auf die Resonanzfrequenz der eingesetzten Piezofilter eingestellt werden kann. Dieser Vorgang sollte rationell, das heißt, automatisch ablaufen. Die hier vorgestellte Lösung, das Ergebnis des MMM-Themas „Automatisches FM-ZF-Kontrollgerät", wurde diesen Forderungen gerecht.



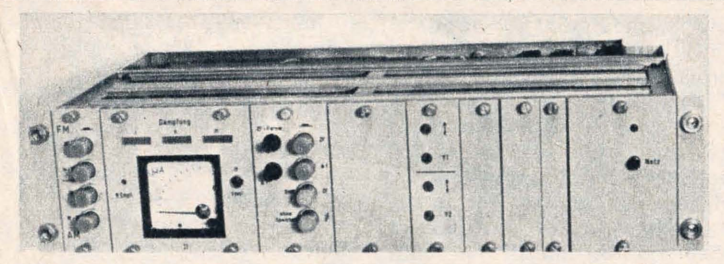
Die Beteiligten am MMM-Exponat „Automatisches FM-ZF-Kontrollgerät", außer Jürgen Hanff, der gerade nicht anwesend war, auf einen Blick vorgestellt: (von links nach rechts vorn) Kollege Domisch, Peter Karge und Kollege Dohrmann, (hinten) Matthias Pröhl, Kollege Otto und Norbert Keil.

Die Aufgabe war 1976/77 Bestandteil des Planes Wissenschaft und Technik. Durch den Genossen Grüneberg, unserem Haupttechnologen, wurde ein „Treffpunkt Leiter" durchgeführt. Er beriet dort mit Jugendlichen seines Verantwortungsbereiches die Aufgaben der Jugend zur Erfüllung des Planes Wissenschaft und Technik und unterbreitete den Vorschlag, das „FM-ZF-Kontrollgerät" als MMM-Thema zu übergeben. Der Vorschlag wurde mit großer Zustimmung aufgenommen. So fand das Entwicklungsthema Eingang in den Plan der MMM-Aufgaben. Die konkreten Aufgaben wurden auf der Delegiertenkonferenz der FDJ-GO durch den Kombinatsdirektor an das Kollektiv übergeben.



Die Leitung des Kollektivs wurde dem Jugendfreund Matthias Pröhl (25) übertragen. Er ist Absolvent des Poytechnischen Instituts in Odessa.

Diese Übergabe war nicht nur ein formaler Akt. Dadurch, daß sie der Kombinatsdirektor persönlich vornahm, spürten die Jugendfreunde, welche Bedeutung



Mit Hilfe des „Automatischen FM-ZF-Kontrollgerätes" können 350 Minuten Fertigungszeit je 100 Geräte eingespart werden.

Fotos: Leher (3); Werkfoto (1)

der MMM im Betrieb beigemessen wird.
Die Leitung des MMM-Kollektivs wurde dem Jugendfreund Matthias Pröhl übergeben. Er ist Absolvent des Polytechnischen Instituts in Odessa. Als einer der aktivsten FDJler der Grundorganisation wurde er im Mai 1978 als Kandidat in die Partei der Arbeiterklasse aufgenommen.
Wir sind der Meinung, daß sich der Erfolg, den ein junges Kollektiv braucht, eher einstellt, wenn man hervorragende Jugendfreunde an die Spitze setzt und es mit erfahrenen Kollegen in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit wirken läßt.
So war es dann auch. Genosse Pröhl (Diplomingenieur), Kollege Otto, zweifacher Ingenieur, und Kollege Domisch, ein erfahrener Mechaniker und Elektronikspezialist, arbeiteten die theoretischen Grundlagen aus. Die Jugendfreunde Keil, Karge und Hanff sowie der Kollege Dohrmann waren für den mechanischen Aufbau, die Baugruppenbestückung und die Chassisverdrahtung verantwortlich. Den Probelauf und die praktische Erprobung führten alle gemeinsam durch.
Beim Ausarbeiten der Grundlagen für das Gerät gab es Probleme. Die staatliche Leitung schaute mit Ungeduld auf das zu erwartende Ergebnis, aber es lag noch nicht vor. Analysen der Regelkreisstruktur wurden vorgenommen, mathematische Modelle aufgestellt und Stabilitätsberechnungen durchgeführt. Sollte es tatsächlich so sein, daß der Jugend solche wichtigen Aufgaben nicht übergeben werden können? Die Kollektivmitglieder erhielten in einer FDJ-Versammlung die Möglichkeit, ihre Arbeiten vorzustellen. Sie bewiesen, daß unbedingt erst exakte theoretische Ergebnisse vorliegen müssen, bevor man mit dem Bau beginnen kann. In einer gemeinsamen Beratung zwischen der staatlichen Leitung, der FDJ-Leitung, Vertretern der BGL sowie der KDT wurde das Problem erneut diskutiert. Man legte fest, daß nach dem Fahrplan des MMM-Kollektivs gearbeitet wird. In einer Art Gegenplan verpflichteten sich die Freunde, die Zeit, die für die Berechnung zusätzlich gebraucht wird, beim Bau des Gerätes wieder herauszuarbeiten.

Dem Kollektiv war klar, daß ein Verzug bei der Realisierung des Themas erhebliche ökonomische Verluste mit sich bringen würde. Sie kannten auch die Verpflichtung im Kampfprogramm der FDJ-GO, in der Aktion Materialökonomie eine Million Mark zu erwirtschaften und 20 000 Stunden Arbeitszeit einzusparen. Deshalb war ihr Ziel, die Aufgabe termingerecht zu erfüllen.

Durch die Anwendung des „Automatischen FM-ZF-Kontrollgerätes" können 350 Minuten Fertigungszeit je 100 Geräte eingespart werden. Das ist ein hervorragendes Ergebnis. Nachdem das Kollektiv die Leistung erfolgreich verteidigt hatte, wurde das Gerät auf der Betriebs-, Kreis- und Bezirksmesse gezeigt. Es ist geplant, das Exponat auf der XXI. ZMMM vorzustellen.

Zusammenfassend läßt sich sagen:
Es ist wichtig, anspruchsvolle Aufgaben zu übergeben. Nur dann können sich Jugendliche beweisen. Weiterhin sollten die Aufgaben in einem Planteil integriert sein, damit sie bilanziert sind. Bei Aufgaben, die sich Jugendliche selbst suchen, gibt es meist Probleme, die gefundene Lösung in die Produktion einzuführen, denn oft existieren wichtigere Vorhaben. Es kommt doch darauf an, die Ideen junger Neuerer auf ökonomische Notwendigkeiten im Betrieb zu lenken.
Unsere Forderung „Jeder Jugendbrigade ihr MMM-Thema" unterstützte der Kombinatsdirektor. Damit wollen wir besonders die Arbeiterjugend mehr in die MMM-Bewegung einbeziehen. Während der „Woche der Jugend und Sportler" in diesem Jahr übergab er die MMM-Aufgaben für 1979. Sie sind eng mit Problemen der betrieblichen Rationalisierung verknüpft. Jetzt kommt es darauf an, gemeinsam mit den staatlichen Leitern und den Trägerorganisationen der MMM die Voraussetzungen zu schaffen, für eine gute Arbeit unserer Jugendlichen an ihren MMM-Themen.

Bernd Liebsch
stellv. GO-Sekretär

Die erdgebundene Astronomie ist seit jeher an jene aus dem Weltall kommenden Strahlungen gebunden, die den Schirm unseres Mutterplaneten, seine Atmosphäre, durchdringen und zur Erdoberfläche gelangen. Das betrifft insbesondere den relativ schmalen optischen Bereich zwischen dem Ultraviolett und Infrarot, der uns die Sichtbarkeit der Sterne ermöglicht. Das ist zum anderen der Radiofrequenzbereich zwischen etwa 1 cm und 30 m Wellenlänge, der die Grundlage der Radioastronomie bildet. Während die optische Astronomie die älteste und damit „klassische" Richtung der astronomischen Beobachtung ist, wurde die Exisxenz radiofrequenter Weltraumstrahlungen erst 1930/31 entdeckt. Ihre Nutzung für astronomische Forschungen erlangte erst nach 1945 Bedeutung.

Heute bildet die Radioastronomie eine fest fundierte Forschungsrichtung der Astronomie. Neben einem Netz optischer Observatorien und Sternwarten bestehen auf unserem Erdball zahlreiche Radioobservatorien, denen ihre oft imponierenden Antennenanlagen das äußere Gepräge verleihen. Die Fortschritte der Elektronik und Nachrichtentechnik einerseits, aber auch der Stahlbautechnik andererseits haben es ermöglicht, ständig größere und leistungsfähigere Teleskope zu errichten und mit den „Radioohren" immer tiefer in das Weltall hinein zu lauschen. Galten vor zwei Jahrzehnten noch 20- oder 30-m-Radioteleskope als Wunderwerke der Technik, finden heute nur noch Empfangsanlagen die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit, deren Antennendurchmesser in dreistelligen Zahlenangaben gemacht werden können.

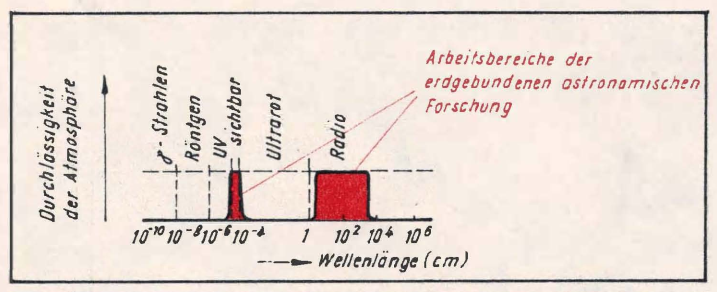
Warum immer größer?

Funktionell ist eine radioastronomische Empfangsanlage vergleichbar einer solchen für Rundfunk und Fernsehen. Eine Antenne nimmt die Signale auf, eine Empfangselektronik siebt aus dem Gemisch die gewünschte Frequenz aus, verstärkt und bereitet sie in eine für den „Nutzer" erforderliche Form auf. Beim Rundfunkempfänger sind das die Lautsprecher, beim Fernsehapparat der Bildschirm, bei einer radioastronomischen Beobachtung Computer oder Datenspeicher, Oszillografenschirm oder Anzeigedisplay.

Die Empfangsantennen der Radioteleskope sind in jedem Fall Richtantennen, meist horizontal



RATAN 600 – das derzeit größte Radioteleskop der Welt. ▼



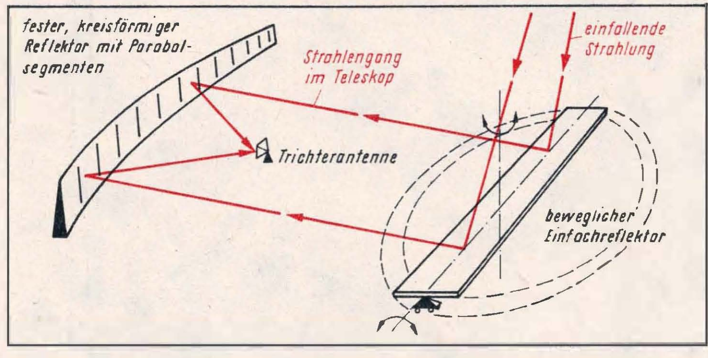
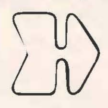


Abb. links Durchlässigkeit der Erdatmosphäre für verschiedene Wellenbereiche.

Abb. links unten Schema eines Reflektor-Radioteleskopes.

und vertikal voll schwenkbar, bei größeren Anlagen auch unbeweglich bzw. nur durch Verändern der Richtstrahlcharakteristik quasi elektronisch veränderbar. Für die praktische Realisierung gibt es zahlreiche Varianten. Bei Meterwellen werden oft Dipolwände und Yagi-Antennen-Kombinationen verwendet. Bei kürzeren Wellen kommen Parabolspiegelantennen zum Einsatz, in deren Brennpunkt sich ein Dipol oder Trichter als Aufnahmeorgan für die Strahlung befindet. Eine spezielle Form sind Reflektorteleskope, bei denen die einfal-

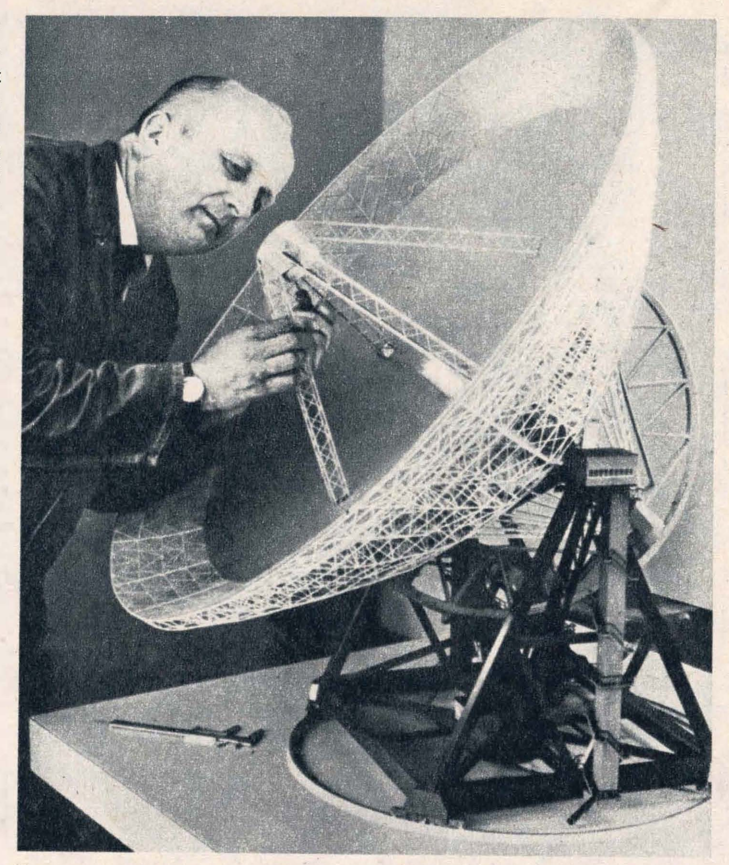


ohren lauschen ins All

lende Strahlung von einem Reflektor zu einem langen parabolischen Reflektor gespiegelt wird, von dem aus sie zu einer in dessen Brennpunkt angeordneten Trichterantenne gelangen. Die Bewegung ergibt sich hierbei durch Drehen und Schwenken des einfachen Reflektors.
Wichtige Kenngrößen von Radioteleskopen sind einmal ihr Auflösungsvermögen, d. h. ihre Fähigkeit, benachbarte Radioquellen zu trennen, zum anderen ihr Gewinn, der dafür maßgebend ist, wie groß die geringst noch nachweisbare Strahlungsquelle ist. Da beide vom Verhältnis des Antennendurchmessers zur empfangenen Wellenlänge abhängig sind, sind große Antennendurchmesser sowohl für ein hohes Auflösungsvermögen als auch für einen hohen Antennengewinn erforderlich. Daher ist man in den letzten Jahren zum Bau immer größerer Antennenanlagen für die Radioastronomie übergegangen.

„Riesenohr" im Kaukasus

In Tabelle 1 sind die Daten einiger der größten Radioteleskope der Welt zusammengestellt. „RATAN 600", das größte, befindet sich heute in der sowjetischen Sternwarte Selenschuk auf dem Pik Pastuchow in 2070 m Höhe im Kaukasus, übrigens einer Sternwarte der Superlative, denn sie verfügt mit dem 6-m-Spiegelteleskop auch über das größte optische Teleskop der Welt. Das von einem Computer bediente Teleskop arbeitet nach dem Prinzip des Reflektorteleskops. 895 rechteckige und parabolisch gekrümmte Aluminiumtafeln sind in einem Kreis von 600 m Durchmesser aufgestellt, so daß die gesamte Auffangfläche etwa 10 000 m² beträgt. Jede der Reflektortafeln kann vor- und rückwärts bewegt sowie nach oben und unten geneigt werden, was zur Justierung des „Riesenohres" dient und computergesteuert erfolgt. Dadurch werden Verformungen des Instrumentes, die ebenfalls das Auflösungsvermögen begrenzen, automatisch korrigiert und es sind bei der Errichtung nicht jene Genauigkeitsforderungen zu stellen wie bei starren Teleskopen. Man bezeichnet diese bei den neueren Großanlagen angewandte Technik auch als „homologe Verformung". „RATAN 600" steht in einer Talsenke, um vor Störstrahlungseinflüssen möglichst geschützt zu



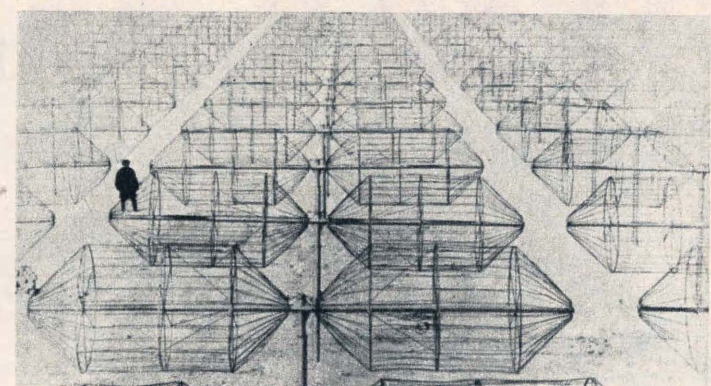
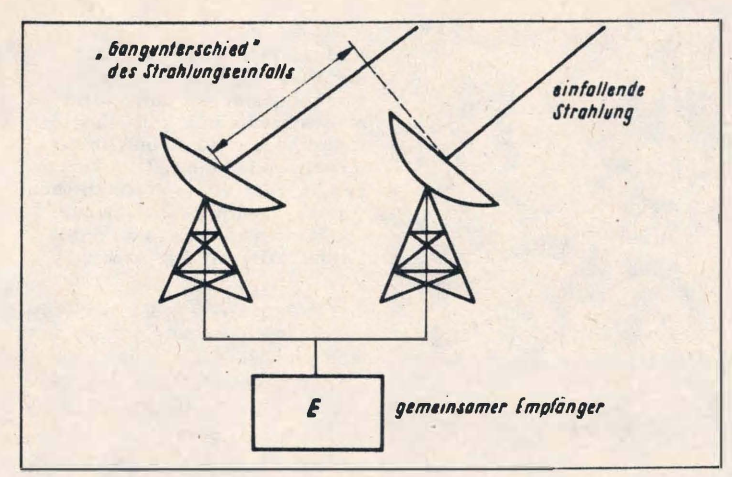


Abb. oben Der vollbewegliche 100-Meter-Spiegel von Effelsberg im Modell.

Abb. unten Weltraumkörper, die bis zu 10 Milliarden Lichtjahre von der Erde entfernt sind, studieren die Wissenschaftler des Instituts für Radiophysik Charkow der Ukrainischen Akademie der Wissenschaften mit Hilfe des Radioteleskops „UTR-2".



Schema eines Zweifach-Interferometers.

sein. Das ganze Teleskop ist entsprechend der vier Himmelsrichtungen in vier Sektionen eingeteilt, die sich auch als selbständige Radioteleskope verwenden lassen.

Das größte amerikanische Radioteleskop befindet sich in Arecibo (Puerto Rico). Es ist ebenfalls unbeweglich und verfügt über einen Kugelspiegel von 305 m Durchmesser. Diese gewaltige Reflektorschale wurde mit Drahtnetzen in einem Talkessel installiert. Die eigentliche Primärantenne schwebt gleichsam über dieser Schüssel in 133 m Höhe über dem Reflektor an drei Stahlbetontürmen von je 119 m Höhe. Sie läßt sich in gewissen Grenzen bewegen, wodurch eine begrenzte Veränderung der Empfangsrichtung um 20° gegen die Vertikale möglich ist.

Die größte vollbewegliche radioastronomische Antennenanlage betreibt derzeit das Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn (BRD). Es befindet sich in der Nähe des Eifeldorfes Effelsberg und besitzt einen Parabolspiegel von 100 m Durchmesser, der damit etwa die Größe eines Fußballfeldes hat. Das Instrument ist insgesamt 106 m hoch, seine Stahlkonstruktionen vereinen in sich etwa 3200 Tonnen. Als vollbewegliches Instrument wird es künftig nur von einem 130 m großen Teleskop übertroffen, das für das bekannte englische Radioobservatorium von Jodrell Bank errichtet werden soll.

Sterne im Kreuzverhör

Zur weiteren Steigerung des Auflösungsvermögens bedient sich auch die Radioastronomie des Interferometerprinzips. Im einfachsten Falle arbeiten dabei zwei Radioteleskope, in Ost-West-Richtung angeordnet, auf einen gemeinsamen Empfänger, wobei die Basisbreite, der Abstand der Teleskope, möglichst groß gegenüber der Betriebswellenlänge sein muß. Da die von der jeweils angepeilten Radioquelle auf beide Teleskope auftreffenden Wellen gewisse „Gangunterschiede" aufweisen, verstärken oder schwächen sich ihre Wellen im Empfänger (Überlagerung). Mit der Erdrotation wird auch die Antenne gegen den Himmel geschwenkt. Aus dem Zeitpunkt, da die Intensitätsschwankungen ihr Maximum erreichen, sowie der zeitlichen Aufeinanderfolge der Maxima lassen sich die Daten der Quelle bestimmen.

Bei klassischen Anlagen sind die Antennen über Kabel mit dem Empfänger verbunden. Bei großen Basisbreiten, die heute nicht selten Hunderte von Kilometern erreichen, ist das nicht mehr möglich. Hierfür entwickelte man in den letzten Jahren neue Techniken. Dabei werden die Signale der Einzelantennen auf Magnetband zunächst getrennt aufgezeichnet, später in einem Prozeßrechner analysiert und zu dem gewünschten Interferometersignal verarbeitet. Wichtig dabei ist, daß zwischen den einzelnen Aufzeichnungen genaue zeitliche Kohärenz besteht, die mit extrem stabilen und damit genauen Atomfrequenznormalen hergestellt wird. Das damit erzielte Auflösungsvermögen liegt heute bei entsprechend großer Basis bei 10^{-4} Bogensekunden, ist also etwa 10 000mal besser als das optischer Teleskope.

In der Praxis gibt es zahlreiche Interferometer-Varianten, wobei die Zahl der zusammengeschalteten Einzelteleskope zwischen zwei und einigen Tausend schwankt. Außer linienförmigen Anordnungen werden besonders kreuz- und T-förmige Systeme verwendet. Eine der größten Anlagen dieser Art ist das Radioteleskop „UTR-2" bei Charkow in der UdSSR, das T-Form hat und aus 2040 Einzelantennen besteht. Seine Ausdehnung erlangt 1860 m in Ost-West- und 1600 m in Nord-Süd-Richtung. Die gesamte Auffangfläche beträgt 150 000 m^2, was etwa der Größe eines 100 000-Mann-Stadions entspricht. Mit diesem Instrument können Objekte bis zu 10 Milliarden Lichtjahren Entfernung erfaßt werden.

Via Kontinente

Wie erwähnt, wird das Auflösungsvermögen solcher Interferometer um so besser, je größer der Abstand der Instrumente ist. Deshalb dehnt man die Basis sogar über Kontinente hinweg aus und läßt Radioteleskope verschiedener Staaten als Interferometer zusammen arbeiten. Solche „Langbasis-Interferometer", abgekürzt VLBI (Very long baseline Interferometry) gibt es zwischen der UdSSR und den USA, Australien und den USA sowie Schweden und den USA. In der Tabelle 2 sind einige dieser Anla-



Radiostrahlung der Sonne, der Planeten und anderer Strahlungsquellen untersucht man systematisch mit diesem Teleskop auf der Krim (UdSSR) unweit von Simeis. Die Anlage gehört zum Astrophysikalischen Observatorium der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. Fotos: ADN-ZB (3); Archiv

Tabelle 1: Einige große Radioteleskope

Standort	Staat	Art	Durchmesser in m
Selenschuk	UdSSR	Reflektor-Teleskop	600
Arecibo (Puerto Rico)	USA	Kugelspiegel	305
Effelsberg	BRD	Parabolspiegel	100
Green Bank	USA	Parabolspiegel	92 und 43
Jodrell Bank	Großbritannien	Parabolspiegel	76
Parkes	Australien	Parabolspiegel	64
Jodrell Bank	Großbritannien	elliptischer Ausschnitt aus Parabolspiegel	38 × 25
Serpuchow	UdSSR	Parabolspiegel	22

Tabelle 2: Daten einiger internationaler Interferometersysteme

Standorte der Teleskope		Basislänge in m	Antennendurchmesser in m
Green Bank USA	Krim UdSSR	8 940	22
Green Bank USA	Parkes Australien	10 840	64
Green Bank USA	Hat Creak Kanada	3 500	26
Green Bank USA	Reg Schweden	6 320	26

gen mit ihren Daten zusammengefaßt.

Synthese-Teleskope

Den heute wohl am vielseitigsten einsetzbaren Typ von Radioteleskopen stellen die Appertursyntheseinstrumente dar, kurz auch nur Synthese-Teleskope genannt. Sie sind eine Weiterentwicklung des Interferometerprinzips und beruhen darauf, daß man eine große Fläche eines Radioteleskopes simulieren kann, indem man es in Einzelelemente auflöst und diese in allen denkbaren Kombinationen von Zweielement-Interferometern betreibt. Eines der leistungsfähigsten Instrumente dieser Art befindet sich beim Mullard Radio Astronomy Observatory der Universität Cambridge. Seine Antennenspiegel sind längs einer 5 km langen Strecke in Ost-West-Richtung aufgestellt, vier davon ortsfest, die anderen auf Schienen beweglich. Insgesamt besteht es aus acht Antennen von je 13 m Durchmesser. Da ein Signal von einer Kombination jeder der vier ortsfesten Antennen mit je einer beweglichen erfaßt wird, sind insgesamt 16 voneinander unabhängige Interferometerbasen gleichzeitig verfügbar. Das Auflösungsvermögen erreicht Werte von einer Bogenminute. Bei der Positionsbestimmung künstlicher Raumflugkörper, wofür die Anlage ebenfalls eingesetzt wird, kommt man auf eine Genauigkeit von 0,1 Bogenminute. Ein sich derzeit im Bau befindliches Syntheseteleskop besteht aus 36 Antennen von je 25 m Durchmesser, die sternförmig auf drei 21 km langen Armen angeordnet sind. Es wird das größte Radioteleskop seiner Art sein, der Erstling einer neuen Generation.

Rauscharme Elektronik

Hinter den Antennen, die zweifelsohne Radiosternwarten ihr charakteristisches Gepräge verleihen, verbirgt sich eine nicht minder wichtige Elektronik, die die Signale aufbereitet und verarbeitet. Hier kommt es auf empfindliche und rauscharme Empfänger und Verstärker an, da die kosmischen Radiowellen äußerst schwach sind. Auf diesem Gebiet sind in den letzten Jahren keine so spektakulären Fortschritte zu verzeichnen, wie bei den Antennenanlagen. Der wichtigste Fortschritt liegt hier schon Jahre zurück, als konventionelle Elektronik durch rauscharme Verstärker für kleine Leistungen im Mikrowellenbereich (Maser und parametrische Verstärker) ersetzt wurde. Durch ständige Weiterentwicklung und Verbesserung ihrer Parameter, insbesondere der Empfindlichkeit, ist heute eine Entwicklungsstufe erreicht, bei der die Reichweite der Teleskope nicht durch die Elektronik, sondern das räumliche Auflösungsvermögen der Antennen bestimmt wird. Die Verarbeitung der Signale selbst erfolgt heute vorwiegend durch digitale elektronische Rechnersysteme, die ebenfalls zur „Standardausrüstung" aller Radioobservatorien gehören.

Dieter Mann



Junge Leute an großen Blöcken

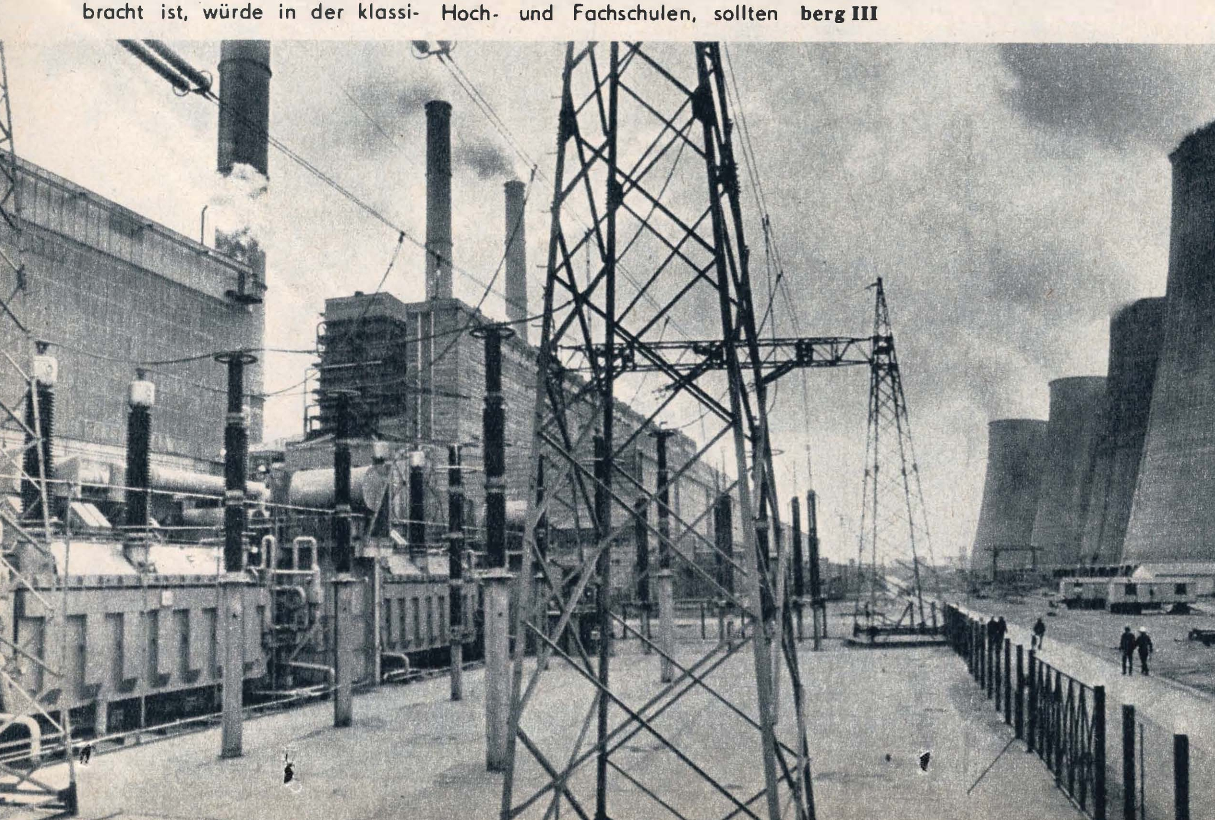
Das Starten ist am schwersten

Die Montage und Inbetriebnahme von Großkraftwerken ist eine komplizierte Aufgabe. Sind es zudem 500-MW-Blöcke, mit denen in unserer Republik noch keine Erfahrungen vorliegen, so wird die Sache nicht gerade einfacher. Um ein solches Kraftwerk zu steuern, muß Semielektronik eingesetzt werden. Diese Steuerungstechnik arbeitet mit Spannungen von 60 V statt bisher 220 V und kann deshalb vieladrige Fernmeldeleitungen verwenden. Das aber erfordert von den Elektromonteuren und Inbetriebnahmeingenieuren ein Umlernen und Umdenken auf Arbeitsverrichtungen, wie sie früher nur bei Fernmeldemonteuren üblich waren. Aber eben diese Semielektronik, „Nachfolger" der herkömmlichen Relaistechnik, ist eine entscheidende Voraussetzung dafür, daß die komplizierten Schaltungen, wie sie in hochautomatisierten Kraftwerken unerläßlich sind, überhaupt und mit vertretbarem Aufwand realisiert werden können. Die zentrale Schaltwarte eines Kraftwerkes von der Größenordnung wie Hagenwerder III und Boxberg III, die in mehreren Räumen untergebracht ist, würde in der klassischen Relaistechnik ein mehrstöckiges Gebäude erfordern. Ohne Automatisierung wäre so ein Großkraftwerk nicht mehr zu beherrschen.

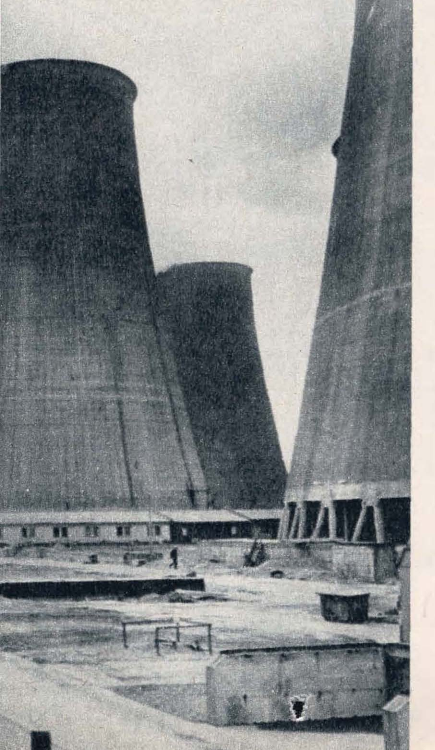
Doch Technik und Technologie der 500-MW-Blöcke, Technik und Technologie der Semielektronik waren zu den Zeiten, da selbst die jüngeren Monteure und Ingenieure ihre Lehre bzw. ihr Studium absolvierten, noch weitgehend unbekannt, wurden – wenn überhaupt – an den Betriebsschulen und Ingenieurhochschulen nur theoretisch gelehrt. Kurzum, der hohe Automatisierungsgrad der großen Blöcke und die „Semi" boten selbst alten „Montagehasen" manch harte Nuß zu knacken. Es war daher nicht ohne Risiko, als sich die Leitung des Bereiches Anlagenmontage des VEB KEAB entschloß, im Großkraftwerk „Völkerfreundschaft", Hagenwerder III, vor allem junge Facharbeiter und Jungingenieure einzusetzen, die sich mit den neuen Aufgaben an den Blöcken 70 und 80 gründlich vertraut machen sollten, denn in Boxberg III würden zwei und in Jänschwalde vier weitere 500-MW-Blöcke folgen. Die jungen Leute, frisch von der Betriebsschule, von den Hoch- und Fachschulen, sollten dann als Erfahrungsträger nach Boxberg und Jänschwalde gehen.

Der Einsatz junger Ingenieure in der „Anlageninbetriebnahme" ist etwas Neues, denn bislang galt die Regel, daß man erst einmal etliche Jahre Praxis haben müsse, ehe man in die Inbetriebnahme übernommen werden könne; denn immerhin ist die Inbetriebnahme eines Kraftwerkes, eines Zementwerkes, eines Walzwerkes nicht nur der letzte Abschnitt im technologischen Ablauf eines solchen Investitionsobjektes, sondern meist auch der komplizierteste, von dem es wesentlich mit abhängt, ob im sogenannten Leistungsnachweis die projektierten und dem Auftraggeber zugesicherten Parameter erreicht oder gar überboten werden. Mehr Leistung, niedere Verluste, höhere Qualität können durch sorgsame Inbetriebnahme aus der Anlage „herausgeholt" werden. Wie im Luftverkehr ist nicht das Fliegen, sondern das Starten und Landen, also das An- und Abfahren eines

Ein Blick auf die großzügigen Anlagen des Kraftwerkes Boxberg III



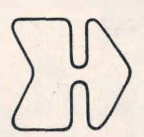
Mit Recht sind sie stolz auf „ihr“ Kraftwerk.



großen Blockes die schwierigste Phase eines Kraftwerksbetriebes.

Alt und jung im Gespann

Wohl auf jeder großen Baustelle fehlen Hände, herrscht Termindruck, ist nicht viel Zeit für erläuternde Worte. Wie wurden unter solchen Bedingungen die jungen Monteure und Ingenieure möglichst schnell eingearbeitet? Bestimmte Teilobjekte wurden zum Jugendobjekt erklärt. Je einem älteren Monteur wurden ein bis zwei Jungfacharbeiter, je einem erfahrenen Inbetriebnahmeingenieur wurden Jungingenieure zur Seite gestellt, die jeweils ein „Gespann" bildeten. Dabei wurde großer Wert darauf gelegt, daß die jungen Gespannpartner nicht nur „nebenherlaufen" und zusehen, sondern von vornherein Aufgaben – auch Neuereraufgaben – gestellt bekamen, die ihrem Ausbildungsstand entsprachen. „Unsere jungen Leute müssen von der ersten Minute an das Gefühl haben, daß sie nicht überflüssig sind, sondern dringend gebraucht werden; denn nur auf diese Weise werden sie gleich in die Kollektive eingegliedert", betont der Leiter der Anlageninbetriebnahme (AI) des Berliner Stammbetriebes, Ing. Heinz Lattka. Immerhin sind auf



solchen Großbaustellen die einzelnen „Gespanne" oft Hunderte Meter, ja auch Kilometer voneinander getrennt. Da kann man mit einer Frage nicht erst weglaufen, da muß alles unmittelbar vor Ort erklärt – und verstanden werden.

Da man die Neulinge von den Baustellen auch nicht günstig zentral zu Lehrgängen zusammenziehen kann, fuhren Ingenieure der Entwicklung, Projektierung und Technologie, die an der „Semi" mitgewirkt hatten, wiederholt auf die Baustellen, um dort zu helfen und gleich für Anfragen zur Verfügung zu stehen. Während noch in Hagenwerder gebaut wurde, wurden die herangereiften Erfahrungsträger Schritt für Schritt nach Boxberg umgesetzt. Hier wurden die jungen Leute konzentriert, und zwar die jungen Monteure in dem Jugendkollektiv des Arbeitsgruppenleiters Frank Hermann und die jungen Ingenieure im AI-Kollektiv des ebenfalls noch jungen Dipl.-Ing. Landschreiber. Die in Hagenwerder selbst noch Lernende waren, geben heute bereits ihr Wissen an jene weiter, die an den Blöcken 13 und 14 in Boxberg neu hinzugekommen sind. Und daß in Boxberg nicht schlecht gearbeitet wurde und wird, zeigt die vorfristige Inbetriebnahme des Blockes 13 im März 1978. Wichtig ist, daß die meisten der jungen Monteure und Ingenieure heute schon wissen, daß sie nach Boxberg wieder gemeinsam in Jänschwalde eingesetzt werden, wo ein weiterer Kraftwerksriese entstehen soll; denn es hat sich bewährt, Kollektive möglichst geschlossen umzusetzen.

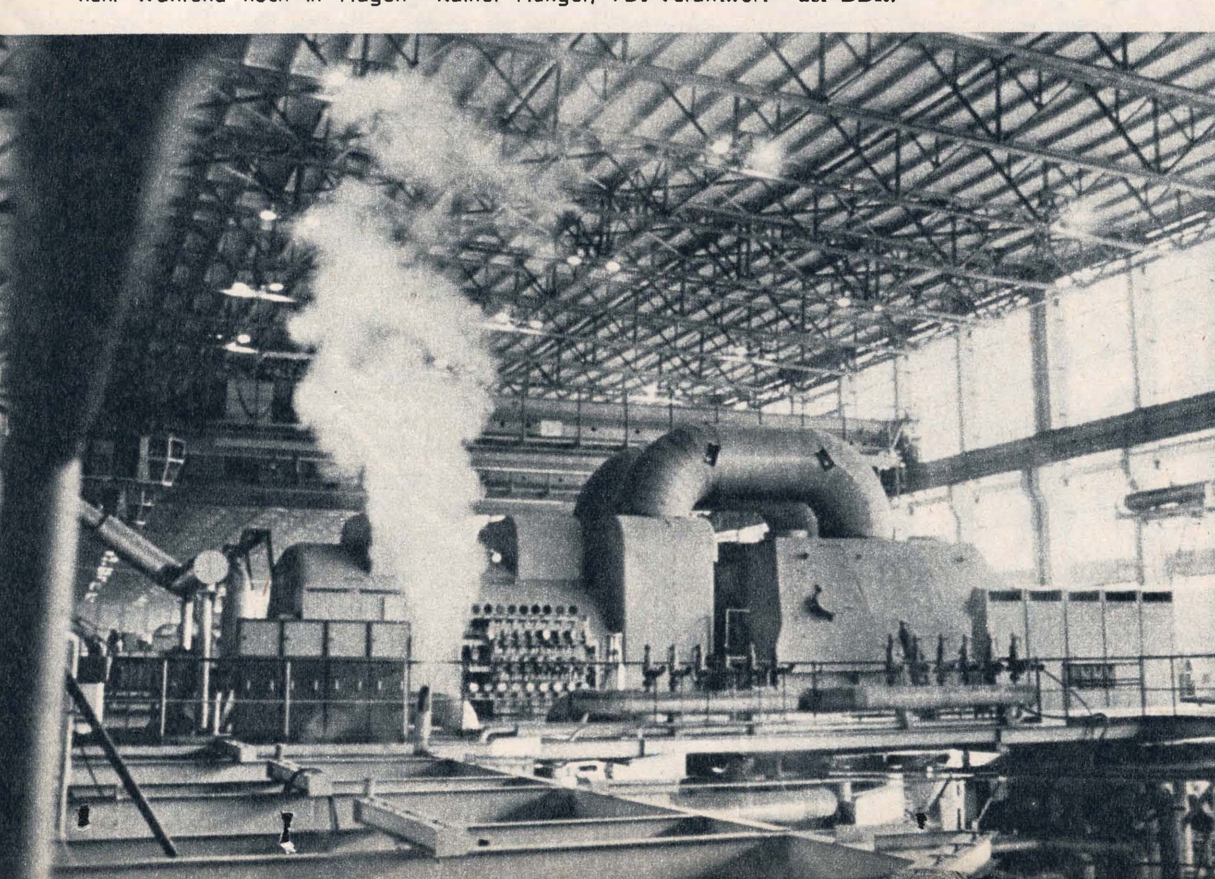
Unter den jungen Monteuren arbeitete sich der Jugendfreund Rainer Hunger, FDJ-Verantwortlicher des Kollektivs, so schnell in seine Aufgaben ein, daß er bereits nach einem Jahr in eine höhere Lohngruppe eingestuft und nicht nur an der „Semi", sondern auch an Außenanlagen eingesetzt werden konnte.

Unter den „Mentoren" sei vor allem der Montagemeister Wolfgang Ernst, 44 Jahre alt, genannt, der „seinen Jungs" ein geradezu väterlicher Betreuer und Berater ist. Von ihm war auch die Anregung ausgegangen, die Monteure zu einem Jugendkollektiv zusammenzufügen.

Erfahrungsaustausch direkt

Junge Ingenieure nehmen in Betrieb, was junge Monteure montiert haben. Was lag daher näher, als eng zusammenzuarbeiten? Zwischen beiden Kollektiven wurde ein Freundschaftsvertrag abgeschlossen, der besagt, daß die Inbetriebnahmeingenieure alle Mängel der Montage, die

Noch vor ein paar Jahren waren 210-MW-Blöcke die größten in der DDR.

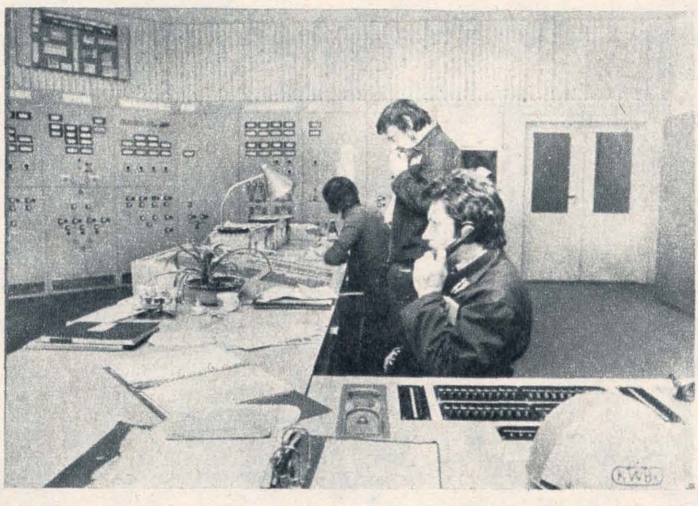


bei der Inbetriebnahme aufgedeckt werden, den Monteuren unverzüglich zur Kenntnis geben, während die Monteure, die bei Nacharbeiten Einblick in die Arbeitsweise der Inbetriebnahmeingenieure erhalten, diesen Hinweise geben, wie sie manche Arbeitsverrichtung noch rationeller gestalten können. Erfahrungsaustausch ohne bürokratische Kanäle, der vor allem der Qualität der Arbeit sehr zugute kommt.

Gemeinsam beteiligen sich beide Kollektive an Neuerervorschlägen, gemeinsam knobeln sie an MMM-Exponaten, gemeinsam erreichten sie schon wiederholt gute Plätze in Leistungsvergleichen des Stammbetriebs, und gemeinsam gestalten sie interessante Schulen der sozialistischen Arbeit. Bei solch vielfältigen beruflichen Kontakten kann es natürlich nicht ausbleiben, daß man auch große Teile der Freizeit gemeinsam verbringt: Im „KEAB-Klub" im Keller ihrer Arbeiterwohnunterkunft in Weißwasser, der meist von denen „unter 25" betreut wird, bei Dia-Vorträgen, beim gemeinsamen Schwimmen im Hallenbad und bei Tischtennisturnieren.

Robert Eckelt

Blick in eine der vielen Schaltwarten von Boxberg III
Fotos: ZB (2), Kindt (4)



Heute werden schon 500-MW-Blöcke installiert.

Die „Straßenbahn-Fans" beginnen sich in aller Welt zu organisieren. Straßenbahnmuseen mit originellen Oldtimer-Rundfahrten gehören heute zu beliebten Ausflugszielen.

Einer der Gründe dafür ist sicher die Erkenntnis, daß die Straßenbahnentwicklung, die auf Grund überzogener Vorstellungen vom individuellen Pkw-Gebrauch im Großstadtverkehr während der 50er und 60er Jahre stagnierte, wieder in Bewegung geraten ist. Eine der Triebfedern für die technische Weiterentwicklung der Straßenbahnfahrzeuge – möglicherweise sogar die entscheidende – sind die durch die steigende individuelle Motorisierung hervorgerufenen Verkehrsprobleme im Großstadtverkehr.

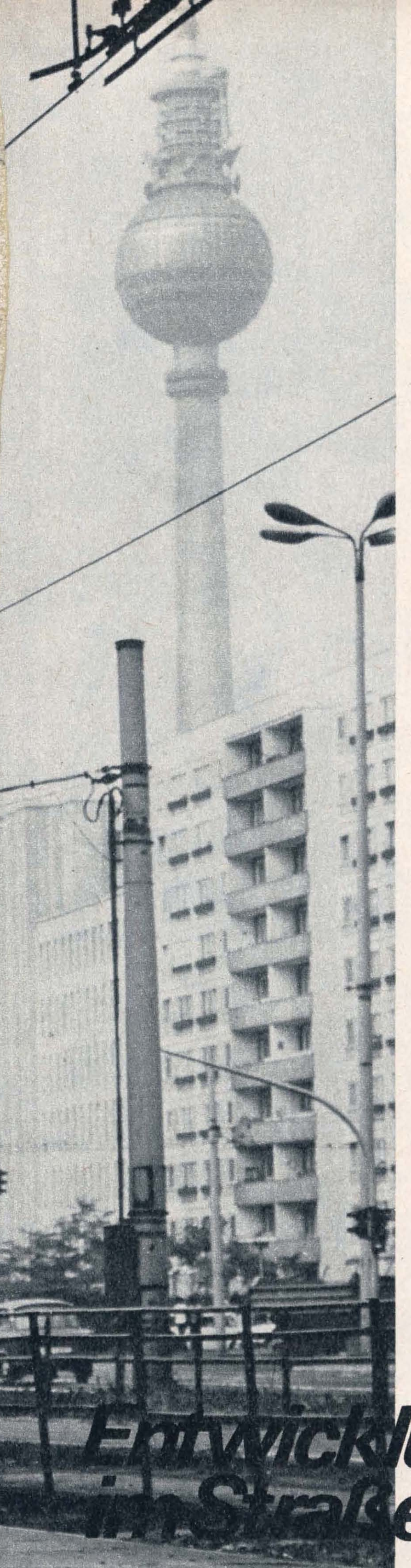
Wegen des höheren Komforts der Pkw, aber auch der längeren Fahrstrecken in den sich ausdehnenden Städten stehen schnellere, wendigere und auch komfortablere Schienenfahrzeuge im Stadtverkehr auf der Tagesordnung.

Schnellstraßenbahnen in derDDR

In der DDR wird allgemein davon ausgegangen, in ausgewählten Großstädten (u. a. Berlin, Leipzig, Dresden, Karl-Marx-Stadt, Magdeburg, Halle, Erfurt, Rostock) die Straßenbahn zu einer sogenannten Schnellstraßenbahn weiterzuentwickeln. Das heißt, sie durch bauliche Maßnahmen weitgehend vom übrigen Straßenverkehr zu trennen. Dem angestrebten Leitbild entspricht in der DDR die neugebaute Straßenbahnstrecke Stadtzentrum – Wohnge-



STRASSENBAHNEN



biet Großer Dreesch in Schwerin vollkommen, sie bildet gewissermaßen eine Ideallösung.
Die Straßenbahnfahrzeuge, die auf dieser und anderen Schnellstraßenbahnstrecken zum Einsatz kommen, weisen vor allem ein elastischeres Fahrverhalten auf. Sie sind schneller (mit Höchstgeschwindigkeiten bis zu 80 km/h) und haben eine enorme Beschleunigung bis an die maximalen Werte von 1,3 bis 1,5 m/s².

Anfahren mit Automatik

Alle Schnellstraßenbahnwagen haben in ihrem elektrischen Teil den sogenannten Gleichstromsteller (Chopper) für die Steuerung der Fahrmotoren. Die Vorteile liegen auf der Hand:

- wesentliche Verringerung der Anfahrverluste, so daß je nach Fahrt und Strecke 20 bis 45 Prozent der Energie eingespart werden können;
- längere Fahrt mit niedriger Geschwindigkeit bei minimalen Energieverlusten;
- Wiedergewinnung der Bremsenergie als elektrischen Strom;
- programmierte Anfahrautomatik bis zu einer vorher gewählten Höchstgeschwindigkeit.

Rein äußerlich läßt sich die Anfahrautomatik im Fahrstand am Fehlen der altbekannten „Kurbel" des Fahrschalters erkennen. Die Anfahrautomatik wird mit dem Fußpedal betätigt.
Für den Fahrgast ist ein spürbarer Vorteil der neuen elektronischen Schaltung das ruckfreie Anfahren.

Tatra-Straßenbahnen

Schnellstraßenbahnwagen werden in zwei verschiedenen Grundtypen produziert: als vierachsige Einzelwagen (mit zwei Drehgestellen), die zu beliebigen Zugverbänden kuppelbar sind, und als Gelenkwagen, die ebenfalls kuppelbar sind.
In der DDR ist durch die enge wirtschaftliche Kooperation mit der ČSSR der Weg für die nächsten 20 Jahre vorgezeichnet. Die Waggonfabrik ČKD Prag-Smichov produziert Fahrzeuge, deren Typen T3 (Meterspur) und T4 (Normalspur 1435 mm) heute den Grundstock des Wagenparks der Straßenbahnbetriebe in Dresden, Leipzig, Karl-Marx-Stadt, Magdeburg (T4) Halle und Schwerin (T3) bilden. Die Zusammenarbeit zwischen der DDR und der ČSSR auf der Grundlage eines Vertrages vom Jahre 1965 ermöglichte es den ČKD-Werken, der größte Straßenbahnproduzent der Welt zu werden und damit alle Möglichkeiten rationeller Fertigungsmethoden auszunutzen.
Die DDR erhielt je eine Variante zum Grundmodell, die T4 D und T3 D, die die Möglichkeit zum Anhängen von antriebslosen Beiwagen haben. Die Beiwagen wurden als Spezialanfertigung für die DDR ebenfalls aus Prag-Smichov geliefert. Sie ermöglichen, die in der DDR überall bekannten Zugverbände zu bilden: Triebwagen – Beiwagen, Triebwagen – Triebwagen, Triebwagen – Triebwagen – Beiwagen.

Neue Kinder sozialistischer Integration

In der ČSSR werden Straßenbahnfahrzeuge ständig weiterentwickelt. Ab 1980 soll der neue

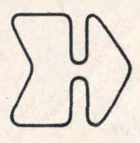
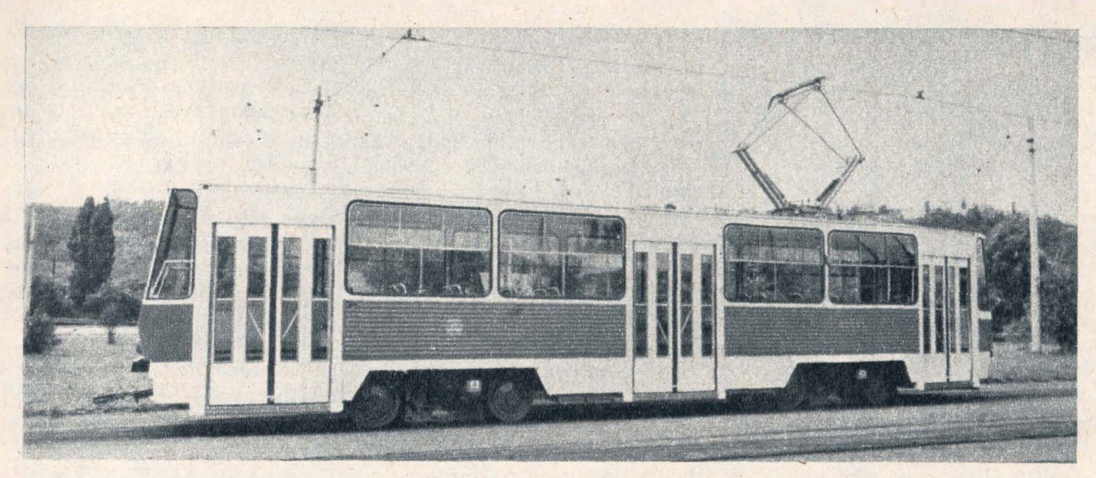
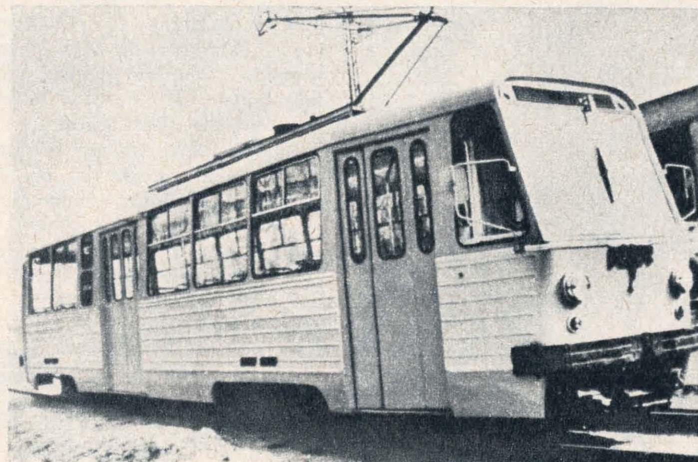


Abb. links
Gekuppelter Kurzgelenkzug KT 4D, wie er in der Hauptstadt Berlin eingesetzt wird

Entwicklungstendenzen im Straßenbahnwagenbau



Weiterentwickelter Schnellstraßenbahntyp T 5, der sich noch nicht in der Serienfertigung befindet



Neueste sowjetische Straßenbahnentwicklung aus der Waggonfabrik Riga

Schnellstraßenbahntyp T5 auf die Schienen gelangen. Der T5 wird ebenfalls ein vierachsiger Einzelwagen mit zwei Drehgestellen und klassisch gelöstem Wagenkasten in mehreren Varianten sein (siehe Tabelle 1).
Die Höchstgeschwindigkeit wird 70 km h betragen. Die Wagen können selbstverständlich zu Zügen gekoppelt werden und zeichnen sich durch eine komfortable Ausstattung aus; ein Beiwagenbetrieb ist mit dem T5 allerdings nicht mehr möglich.
Dem Prinzip der ČSSR-Wagen entsprechen ähnliche Typen u. a. in der VR Polen, in der UdSSR sowie auch in der Schweiz, den USA und Kanada.

Gelenktriebwagen auf DDR-Gleisen

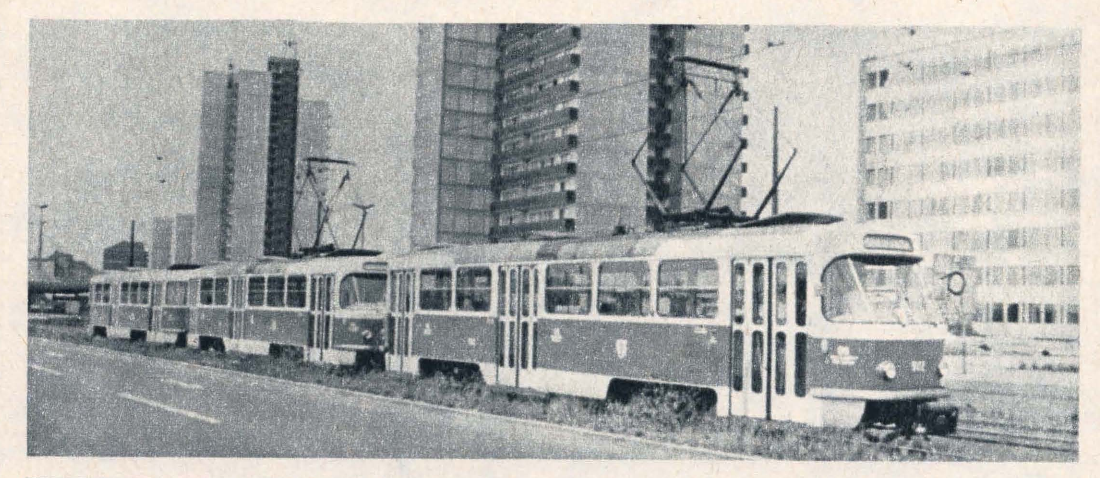
Gleichzeitig mit dem Tatra T4 wurde im ČKD Prag der Kurzgelenkzug KT 4D entwickelt und gebaut, der vorrangig für den Einsatz in der DDR vorgesehen ist. Nach anfänglicher Zurückhaltung einiger Verkehrsbetriebe in der DDR bemühen sich heute nahezu alle unsere Verkehrsbetriebe um den Einsatz dieses Typs. Insbesondere die Hauptstadt Berlin wird bis 1980 eine sehr große Stückzahl zur Umrüstung ihres Fahrzeugparkes erhalten. Die rotweißen „Renner" fahren außerdem in Erfurt, Plauen und Leipzig. Dieser Kurzgelenktriebwagen wird als Vierachser mit zwei Drehgestellen in einer relativ seltenen Konstruktion geliefert, die nur in wenigen Städten außerhalb der DDR verkehrt. Die beiden Wagenteile (A und B) „balancieren" jeweils in der Mitte auf einem Drehgestell und werden durch das Gelenk stabilisiert. Das Gelenk hat also starke Bewegungskräfte der Wagenkästen aufzunehmen.

Der große Vorteil dieses Wagentyps ist seine Kuppelbarkeit zu Zweierzügen, die in ihrem Platzangebot dem Fahrgastaufkommen der DDR-Städte gut entsprechen und in dieser Form wahrscheinlich das Bild des öffentlichen Personennahverkehrs in vielen Städten unserer Republik prägen werden. Der Einzeleinsatz ist jedoch auch in kleinen Städten wirtschaftlich.

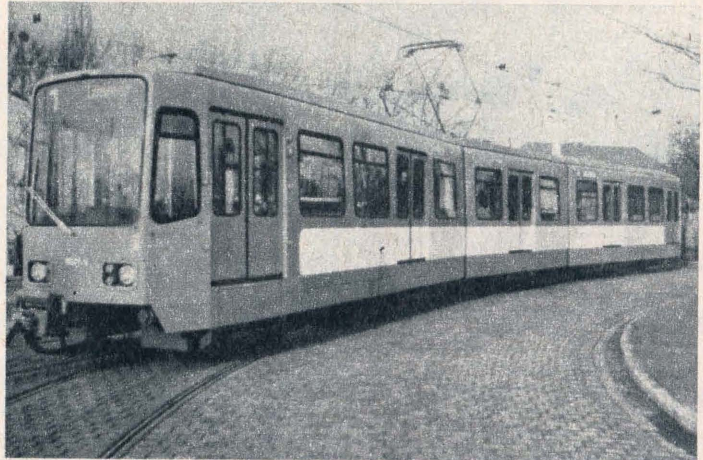
„Tram 2000"

Nicht allein als zukunftsträchtige Symbolzahl trägt die „Supertram 2000" in Zürich die Zahl 2000, sondern auch als Hinweis darauf, daß dies der Fahrzeugpark ist, der bis zum Jahre 2000 reichen soll.

Der sechsachsige Gelenkzug in Meterspur hat folgende technische Grunddaten: Länge Wagenkasten – 20 500 mm; Breite Wagenkasten – 2 209 mm; Leermasse – 26,5 t; Geschwindigkeit – 65 km h; Leistungsaufnahme – 138 kW.



In der DDR typischer Straßenbahnzug: Triebwagen – Triebwagen – Beiwagen



Stadtbahnwagen für Normalspur in Hannover (BRD)

Der Gelenkwagen hat nur noch zwei Motoren, die ihre Kraft durch Getriebe auf vier Achsen übertragen. Das mittlere Drehgestell ist elektrisch „passiv".
Für den Fahrgast angenehm ist die sehr geräuscharme und komfortable Ausstattung sowie der extrem niedrige Wagenboden mit nur 60 cm über Schienenoberkante.

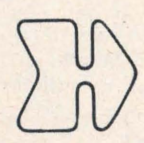
Neues Leitbild „Stadtbahn"

Eine ganze Reihe von Großstädten und Ballungsgebieten, deren Verkehrsaufkommen und wirtschaftliche Kraft für den Ausbau einer Metro nicht ausreichend ist, konzentrieren sich zunehmend auf die schrittweise Herausbildung der sogenannten Stadtbahn. Die Stadtbahn verkehrt in der Innenstadt völlig unabhängig vom Straßenverkehr, überwiegend im Tunnel.
In den äußeren Stadtbereichen wird diese vollkommene Unabhängigkeit jedoch nicht konsequent fortgesetzt, die Strecken liegen oft im Straßenniveau und sind gegenüber dem Straßenverkehr teilweise nur durch Lichtsignalanlagen gesichert.

Da die Stadtbahn fast immer aus der Straßenbahn heraus entwickelt wird, kommt es oft über lange Jahre hinweg zu einem Gemeinschaftsbetrieb Straßenbahn-Stadtbahn. Stadtbahnwagen sind also weiterentwickelte Straßenbahnfahrzeuge, nur vielseitiger und flexibler. Die Grenzen zwischen beiden sind nicht immer ganz eindeutig zu ziehen, zumal der Abtrennungsprozeß offenbar noch in vollem Gange ist.
Stadtbahnwagen sind heute fast ausschließlich Zweirichtungswagen, die – langgekuppelt – die Kapazität des längsten Straßenbahnzuges überschreiten, aber in jedem Fall unter dem Fassungsvermögen eines Metrovollzuges bleiben.

Stadtbahnwagen – der große Bruder der Straßenbahn

Beispiele für diese Art der Stadtbahn gibt es in der BRD auf der Basis der Meterspur. Im letzten Jahr wurden die ersten entsprechenden Fahrzeuge an Verkehrsbetriebe in Essen, Bielefeld, Bochum und Nürnberg als sechsachsige Eingelenkwagen bzw. achtachsige Zweigelenkwagen ausgeliefert. Der „Achtachser" wurde dabei aus dem Sechsachser durch Einfügen eines elektrisch „passiven" Mittelteiles entwickelt (siehe Tabelle 2).
Hervorzuheben ist der Komfort, mit dem die Stadtbahnwagen versehen sind, das betrifft den hohen Sitzplatzanteil, bequeme Sitze, Heizung, Belüftung, Farb-





„Supertram 2000" in Zürich (Schweiz)
Fotos: Werkfotos (5); Zielinski (1)

Tabelle 1:
Tatra T5 in verschiedenen Varianten

Type	Ausführung	Achsen	Wagenkasten Länge mm	Wagenkasten Breite mm	Anmerkung
T5A2	Einzelwagen	4	14 700	2 200	Einrichtungswagen
T5A5	Einzelwagen	4	14 700	2 500	Einrichtungswagen
T5A6	Einzelwagen	4	14 700	2 600	Einrichtungswagen
T5C5	Einzelwagen	4	14 700	2 500	Zweirichtungswagen
KT6A5	Gelenkwagen	6	21 400	2 500	Einrichtungswagen, mittleres Laufgestell elektrisch passiv
KT8A5	Gelenkwagen	8	28 100	2 500	Einrichtungswagen, alle Achsen angetr.

Tabelle 2:
Stadtbahnwagen im Detail

	M 6	M 8
Länge Wagenkasten	19 680 mm	25 880 mm
Breite Wagenkasten	2 300 mm	2 300 mm
Leermasse	27,8 t	34,5 t
Höchstgeschwindigkeit	70 km/h	
Leistungsaufnahme	300 kW	

gebung und Beleuchtung.
Der elektrische Teil weist Choppersteuerung und hohe Motorleistungen von zwei 150 kW-Motoren auf, die jeweils zwei Achsen antreiben.

Besonders wichtig ist die notwendige wechselseitige Eignung der Stadtbahnwagen auf Straßenbahnstrecken und Stadtbahnstrecken, die unterschiedliche Bahnsteighöhen haben. Hier sind Ausgleichselemente an den Treppenstufen nötig.

Automatische Türen

Die Türen sind mit elektrisch verriegelten und selbstsperrenden Falttüren ausgestattet. Der Fahrgast gibt den Öffnungswunsch auf einem Strecken-Tableau im Wagen bekannt. Dieser Wunsch wird gespeichert. Betätigt der Fahrer die Türenfreigabe, öffnen sich die für die jeweilige Haltestelle angeforderten Türen. Eine Doppellichtschranke in der Tür und ein Schwellenkontakt kontrollieren den Aussteigevorgang. Befindet sich niemand mehr in der Tür, schließt sich die Tür nach vier Sekunden. Tritt während des Schließvorganges dennoch ein Fahrgast an die Tür, wird das Schließen unterbrochen, die Türen öffnen sich wieder. Dieser Vorgang läßt sich während der Freigabezeit beliebig oft von außen und innen wiederholen. Mit der Türautomatik ist die Stufenautomatik verbunden. Bei niedrigen Bahnsteigen (auf Straßenbahnstrecken) werden mit der Türöffnung gleichzeitig zwei Ausgleichsstufen ausgefahren.
Die technische Idee der Stadtbahn beginnt sich heute zunehmend als sehr wirtschaftlicher Weg großer Städte im öffentlichen Personennahverkehr durchzusetzen.

Die Zukunft – schnell und schön

Die Entwicklung der Fahrzeuge auf den Gleisen der Städte ist im Vormarsch. Sie muß es auch, denn die fortschreitende Modernisierung zwingt dazu – und mit „Opas Straßenbahn" ist sie letztlich nicht zu beherrschen. Zum modernen Straßenbahnwagen gehört neben einer perfekten Fahrzeugtechnik heute auch eine gediegene äußere Erscheinungsform. Sie muß das Benutzen öffentlicher Verkehrsmittel als nützlich nicht zu beherrschen. Zum scheinen lassen. Die Realisierung des Tatra-Straßenbahnprogramms in unseren Großstädten ist ein wichtiger Schritt dazu.

Dr. sc. Hermann H. Saitz

Sowjetische Wissenschaftler steigen tief ins Erdinnere hinab, um den Himmel zu erforschen: Ende vorigen Jahres wurde im Kaukasus ein neuartiges Neutrinoteleskop in Betrieb genommen.

Es befindet sich in einer 15 000 m³ großen Halle im Innern eines Berges des Elbrus-Massivs, die durch einen 550 m langen Stollen vom Baksan-Tal aus zu erreichen ist. Das Bergmassiv über der unterirdischen Halle schirmt die Meßanlagen gegen alle Teilchen der kosmischen Strahlung ab; nur die Neutrinos, die bei den Kernreaktionen in den Sternen wie unserer Sonne entstehen und praktisch masselos mit Lichtgeschwindigkeit zur Erde stürzen, gelangen wegen ihrer ungeheuren Durchschlagskraft hierhin. Sie sollen den Wissenschaftlern vor allem Auskunft darüber geben, ob die Sonne wirklich ein riesiger Fusionsreaktor ist, der schwere Wasserstoffkerne zu Helium verschmilzt. Vielleicht aber tragen sie auch zur Beantwortung der in letzten Jahren immer öfter gestellten Frage bei:



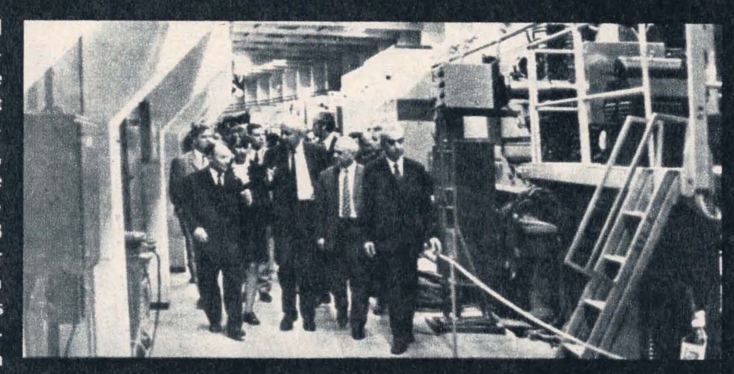
Seit Urzeiten schon fragen sich die Menschen, aus welchem Stoff die Welt besteht, haben Hunderte von Generationen vor uns versucht, in den Aufbau der Materie einzudringen. Aber erst in unserem Jahrhundert hatte die Experimentalphysik den Stand erreicht, der notwendig war, um die Bestandteile des Atoms aufzulösen. Elektronen in der Atomhülle und Protonen und Neutronen im Kern erwiesen sich als scheinbar universelle Bausteine des „Unteilbaren", wie das „Atom" in der Übersetzung heißt.

Da stieß der 26jährige Paul Dirac auf erste Spuren einer „anderen" Welt – auf das erste Antiteilchen. Er hatte zunächst ein Studium der Ingenieurwissenschaften in Bristol abgeschlossen, bevor er sich der Physik zuwandte und seinen Doktor an der Universität Cambridge machte. 1928 hatte er die Grundlagen einer eigenen Theorie vom Elektron veröffentlicht. Man wußte damals schon, wie ein Elektron zu beschreiben ist, das sich in einem elektromagnetischen Feld mit den Ausmaßen eines Atomkerns bewegt. Dirac nun gelang es, den relativistischen Charakter der Elektronenbewegung zu berücksichtigen, deren Geschwindigkeit gegenüber der des Lichts nicht mehr völlig vernachlässigt werden durfte. 1930 dann bemerkte er, daß die von ihm aufgestellten Gleichungen die kuriose Eigenschaft haben, Lösungen zuzulassen, die mit negativen, also unbeobachtbaren (!) Energiewerten übereinstimmen. Weiter folgte, daß unendlich viele Elektronen in diesen unbemerkbaren Zuständen mit negativer Energie existieren mußten.

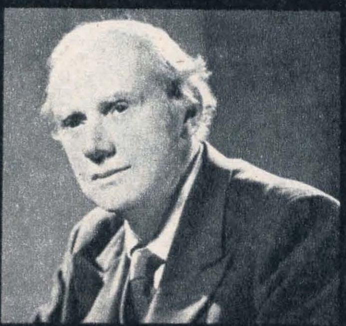
Dirac gelangte dann zu folgender Vermutung: wenn eines der unbemerkbaren Elektronen (im negativen Energiezustand) von außen genügend Energie erhalten würde, um einen bemerkbaren (positiven) Energiezustand einzunehmen, so müßte es beim Verlassen des negativen Energiebereichs, der bis dahin wegen der Nichtbeobachtbarkeit negativer Energien „leer" erschien, ein „Loch" hinterlassen, das experimentell beobachtet werden kann – als ein Teilchen wie das Elektron (mit gleicher Masse und gleichem Spin), aber mit entgegengesetzter Ladung. Teilchen und Antiteilchen entstanden gleichzeitig durch den Austritt eines Elektrons aus dem „Vakuum" – den unbeobachtbaren negativen Energiezuständen.

ZWEI SPUREN IN DER NEBELKAMMER

Nur zwei Jahre später, 1932,



Besichtigung des 70-GeV-Beschleunigers in Serpuchow bei Moskau nach der feierlichen Einweihung



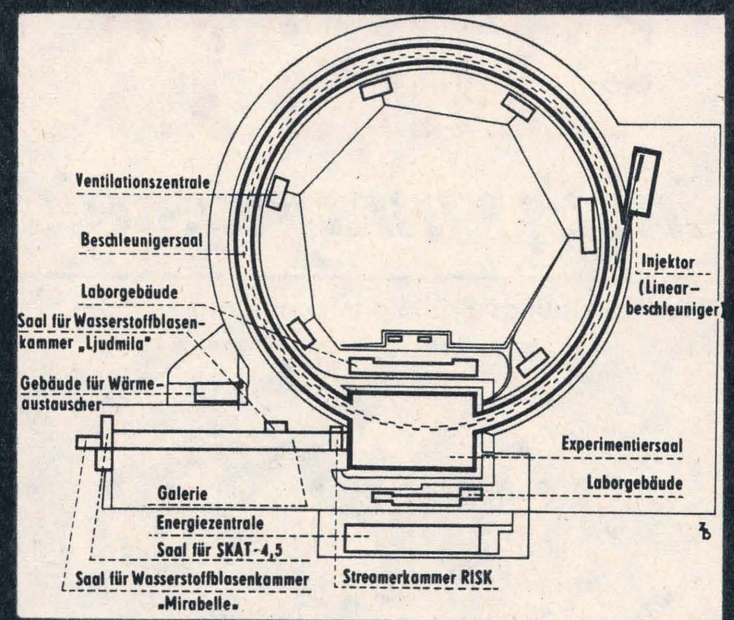
Paul Dirac: bekam als 30jähriger den Nobelpreis für die theoretisch von ihm vorausgesagten ersten Antiteilchen – die Positronen

wurde das von Dirac theoretisch vorausgesagte Anti-Elektron, das Positron, in der kosmischen Strahlung entdeckt. Eine Wilsonsche Nebelkammer war zwischen den Polen eines Elektromagneten montiert worden; Elektron und Positron wurden wegen des entgegengesetzten Ladungsvorzeichens in zwei verschiedenen Richtungen im Magnetfeld abgelenkt und ergaben zwei symmetrische Spuren. Das Experiment bestätigte die Theorie. 30jährig wurde Paul Dirac Nobelpreisträger.

Schon 1934 gelang es, Positronen im Laboratorium zu erzeugen. I. Curie und F. Juliot untersuchten Reaktionen, bei denen ein Ausgangskern ein α-Teilchen einfängt (d. h. einen Kern aus zwei Protonen und zwei Neutronen), wonach ein Neutron frei wird. Dabei entstand ein neuer Kern, der zwei Protonen und nur ein Neutron mehr hatte als der Ausgangskern. Ein solcher Kern mit Protonenüberschuß ist instabil: eines seiner Protonen wird zum Neutron – unter Aussendung eines Neutrinos, wie es die Apparaturen im Kaukasus-Stollen registrieren sollen, und eines Positrons, des somit erstmals künstlich erzeugten Antiteilchens.

Erst fast ein Vierteljahrhundert nach der Entdeckung des Positrons gelang der experimentelle Nachweis weiterer Antiteilchen: des Antiprotons (1955) und des Antineutrons (1956). Alle Versuche, beispielsweise Antiprotonen aus schnellen kosmischen Teilchen zu registrieren, ergaben keine sicheren Ergebnisse. Beim Zusammenstoß zweier Protonen war wohl die Bildung eines Proton-Proton- und eines Proton-Antiproton-Paares möglich, doch die dafür nötige kinetische Energie von $6\,m_p\,c^2 \approx 5{,}6$ GeV (m_p ist die Protonenmasse, c die Lichtgeschwindigkeit) stand erst mit der Inbetriebnahme des 6,2-GeV-Betatrons in den USA Mitte der 50er Jahre zur Verfügung.

Alle Komponenten einer Antimaterie waren entdeckt: Antiprotonen, Antineutronen und Positronen. Theoretisch gab es nichts, was gegen die Vorstellung von einer Antiwelt sprach, in der alle chemischen Elemente Antielemente waren und sich in ein „Anti-Periodensystem" einfügten. 10 Jahre nach der Entdeckung



Schema des 76-GeV-Ringbeschleunigers in Protwino bei Serpuchow und der am Beschleuniger installieren Anlagen
Fotos: APN; ADN-ZB; Archiv

des Antiprotons, 1965, wurde der einfachste Antikern auf der Erde erzeugt – das Antideutron, ein gebundener Zustand zwischen Antiproton und Antineutron.
Und schließlich gelang es einer Wissenschaftlergruppe unter Leitung von Prof. J. Prokoschkin, Korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, am Beschleuniger in Serpuchow unter 200 Md. Teilchen fünf Antiheliumkerne eindeutig zu identifizieren. Die Entdeckung der Antiheliumkerne bestätigte endgültig die Hypothese von der möglichen Existenz einer Antimaterie.

DIE TRÖPFCHENWELT

Diese Erkenntnis kann – wenn auch heute und morgen noch nicht, sondern erst in fernerer Zukunft – von unabsehbarer Bedeutung für die Menschheit sein. Teilchen und Antiteilchen, wie Elektron und Positron, zerstrahlen völig, wenn sie aufeinandertreffen: der gesamte Stoff wird bei dieser „Annihilation" in Energie umgesetzt. Der Energiegehalt eines solchen „Annihilationsbrennstoffs" ist 1000mal höher als der von Kernfusionsbrennstoff (der bekanntlich schon 1 Mill. Mal höher ist als bei chemischen Brennstoffen). Während es mit Hilfe der Kernenergie möglich sein wird, Geschwindigkeiten von etwa 1000 km s zu erreichen, sind Geschwindigkeiten für Raumschiffe im Bereich der Lichtgeschwindigkeit (fast 300 000 km/s) nur mit Annihilationsbrennstoff denkbar.

Solche Überlegungen sind aber vage Zukunftsspekulationen, die noch für lange Zeit nur auf die Seiten wissenschaftlich-phantastischer Romane gehören, wo sich Raketen mit „Photonen-Triebwerken" durchs Universum bewegen. Zur Speicherung von Antiteilchen benötigt man komplizierteste Anlagen, in der Regel Speicherringe, in denen die Teilchen von starken Magnetfeldern in großen ringförmigen Vakuumkammern festgehalten werden. Zur Aufrechterhaltung des Hochvakuums und der Magnetfelder ist eine enorme Energie notwendig, die um mehrere Größenordnungen über der Annihilationsenergie selbst einer „vollen" Speicheranlage liegt.

Wenn die Natur wirklich so aufgebaut ist, daß Teilchen und Antiteilchen immer gemeinsam erzeugt und vernichtet werden, könnten in der Metagalaxis, vielleicht sogar in unserem Milchstraßensystem, konzentrierte Ansammlungen von Antimaterie in Form von Antiwelten analog unserem Sonnensystem existieren.

Der schwedische Astrophysiker H. Alvén hat 1965 eine kosmologische Theorie entwickelt, nach der anfangs ein sehr großer Bereich des Weltalls durch ein verdünntes Plasma aus Teilchen und Antiteilchen erfüllt war – einem „Ambiplasma". Die Dichte war so gering, daß die Zerstrahlung sehr langsam vor sich ging. Unter Einwirkung der Gravitation kontrahierte das Plasma, und die beiden Bestandteile wurden durch elektrische und magnetische Felder räumlich in Welten und Antiwelten getrennt. Der französische Wissenschaftler R. Omne schlug für die Trennung von Materie und Antimaterie eine originelle Hypothese vor, die an den Trennungsmechanismus bei der Flüssigkeitströpfchenbildung in übersättigtem Dampf erinnert: aus dem ursprünglich homogenen Plasma entsteht eine Art „Emulsion" einzelner Raumabschnitte, die mit Teilchen bzw. Antiteilchen angefüllt sind. Gleichartige Abschnitte vereinigen sich beim Zusammenstoß, während sich entgegengesetzte Bereiche wegen des Drucks der Annihilationsstrahlung abstoßen. Sie entfernen sich voneinander und erreichen beträchtliche „kosmische" Abstände.

Das Licht eines Sterns unterscheidet sich aber nicht vom Licht eines Antisterns. Die elektromagnetische Strahlung (Radiowellen, Licht, Röntgenstrahlen, γ-Strahlen) von Atomen und Antiatomen ist gleich. Aber ein Stern aus Antimaterie oder eine Antigalaxis müßte anstelle von Neutrinos Antineutrinoströme aussenden. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß diese zur Erde gelangen. Gelänge es, ein solches Antineutrino im Kaukasus zu registrieren, stünde auch die Existenz ferner Antiwelten fest. D. P.

TESTS im Spannungsfeld

Hochspannungs-Prüffeld in Leningrad

Die Anforderungen an die Elektroenergieerzeugung und die Elektroenergieübertragung steigen ständig. Eine wirtschaftliche Übertragung der erzeugten und benötigten Energiemengen über wachsende Entfernungen ist nur durch den Übergang zu immer höheren Übertragungsspannungen möglich.

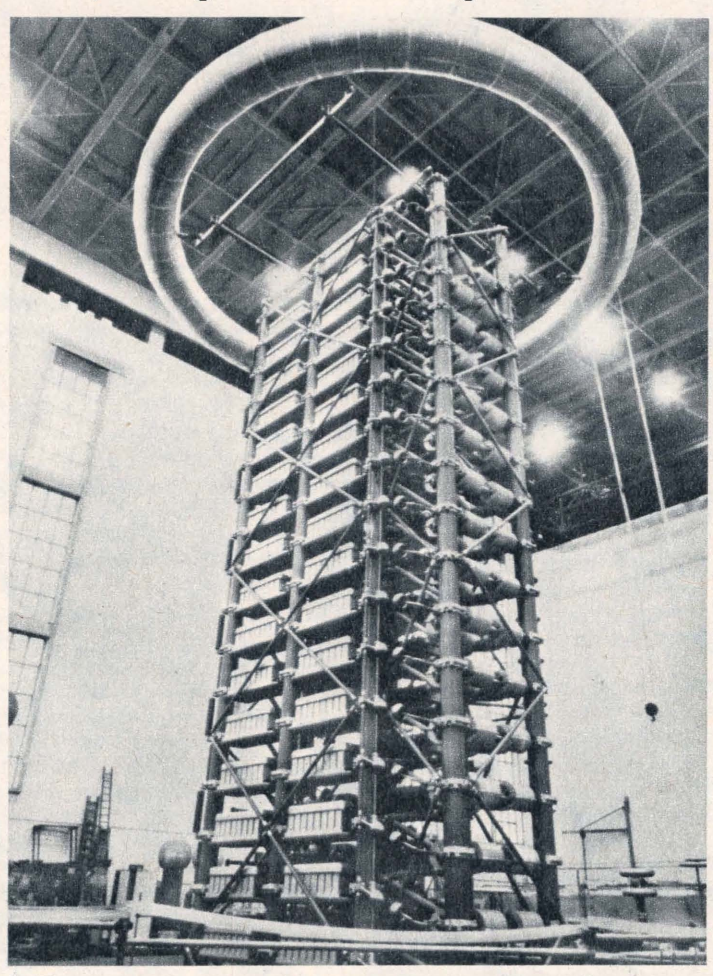
Lange bevor aber die Elemente neuer Übertragungsspannungen zum praktischen Einsatz kommen, müssen sie in den Laboratorien und Hochspannungs-Prüffeldern von Wissenschaft und Industrie auf Herz und Nieren geprüft werden und zwar mit einem Vielfachen der geplanten Betriebsspannung und unter der Praxis möglichst adäquaten Bedingungen. Für Produzenten von Hochspannungs-Prüfanlagen bedeutet das, mit jeder neuen Generation von Hochspannungs-Prüfanlagen in technisches Neuland vorzustoßen.

Das Freiluft-Prüffeld im Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Gleichstrom in Leningrad (NIIPT) macht die neuen Dimensionen in der Hochspannungs-Prüftechnik sichtbar. Diese Anlage wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Leningrader Institut im VEB Transformatoren- und Röntgenwerk „Hermann Matern" Dresden (TuR) entwickelt und gebaut.

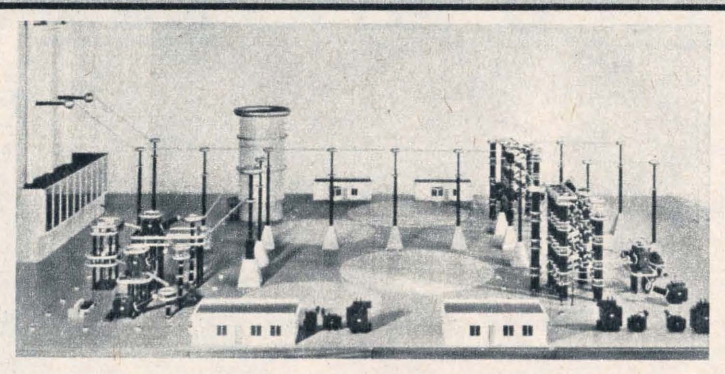
Das Prüffeld besteht aus zwei 1,6-MV-Pulsationsspannungs-Prüfanlagen mit positiver und negativer Polarität, einer 1,8-MV-Wechselspannungs-Prüfanlage mit Schaltspannungszusatz zur Erzeugung schwingender Schaltspannungsimpulse bis 2,5 MV und einem Blitz- und Schaltspannungsgenerator im klimoregulierten PUR-Hartschaumturm mit einer Summenladespannung von 5 MV und einer Ladeenergie von 800 000 Joule.

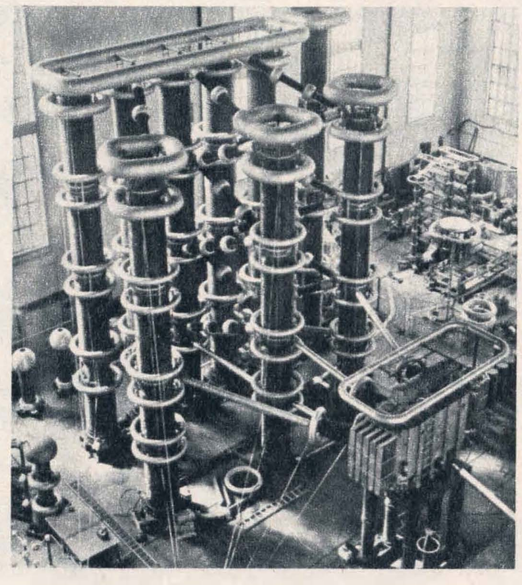
Die Anlagen sind speziell für das Leningrader Prüffeld entwikkelt worden. Dabei waren folgende Kriterien zu erfüllen:

- Höchste Leistungsfähigkeit und Erzeugung aller heute und in nächster Zukunft notwendigen Spannungsarten



Leistungsstärkster und universellster Impulsspannungs-Prüfgenerator der Welt nach Beendigung der Montagearbeiten. Dieser Generator besitzt bei einer Summenladespannung von 5 MV eine Ladeenergie von 800 000 Joule. Ein klimatisierter Isolierturm aus Polyurethan-Hartschaum schützt den Generator vor jeglichen Witterungseinflüssen. Der Isolierturm hat einen Durchmsser von 9,5 Metern und eine Höhe von 22 Metern. Er besitzt als Kopfelektrode einen Ring von 11,8 Meter Außendurchmesser.





Modell des Hochspannungs-Prüffeldes im Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Gleichstrom in Leningrad.

Die erste Pulsationsspannungs-Prüfanlage der Welt mit einer Spannung von 1,6 MV und einem Abgabestrom bis 1 Ampere. Die durch Überlagerung von Gleich- und Wechselspannung auftretenden Pulsationsspannungen müssen von der Hochspannungs-Prüftechnik nachgebildet werden. Die dafür entwickelte 16 Meter hohe und etwa 400 Tonnen schwere Prüfanlage besteht aus der Reihenschaltung zweier Spannungserzeuger, einem Prüftransformator und einer Gleichspannungs-Prüfanlage.
Fotos: Werkfoto

- Langzeitbetrieb und Klimafestigkeit aller Prüfanlagen
- Universelle Einsetzbarkeit der Anlagen und maximale Nutzungsmöglichkeit des Prüffeldes
- Hoher Automatisierungsgrad
- Wirtschaftlichkeit in Anschaffung und Betrieb

Das Prüffeld ist das universellste und leistungsfähigste der Welt. Es ist so konzipiert, daß alle Anlagen unabhängig von der Witterung im automatischen Dauerbetrieb arbeiten können und jeder Prüfplatz von jeder Anlage aus gespeist werden kann. Damit ist die komplexe Erprobung jedes Prüflings ohne aufwendige Umbauten oder Transportarbeiten möglich. Die zu den Anlagen gehörigen Meßhäuschen sind mit Geräten für den halbautomatischen Betrieb und mit Teilentladungsmeßplätzen ausgestattet.

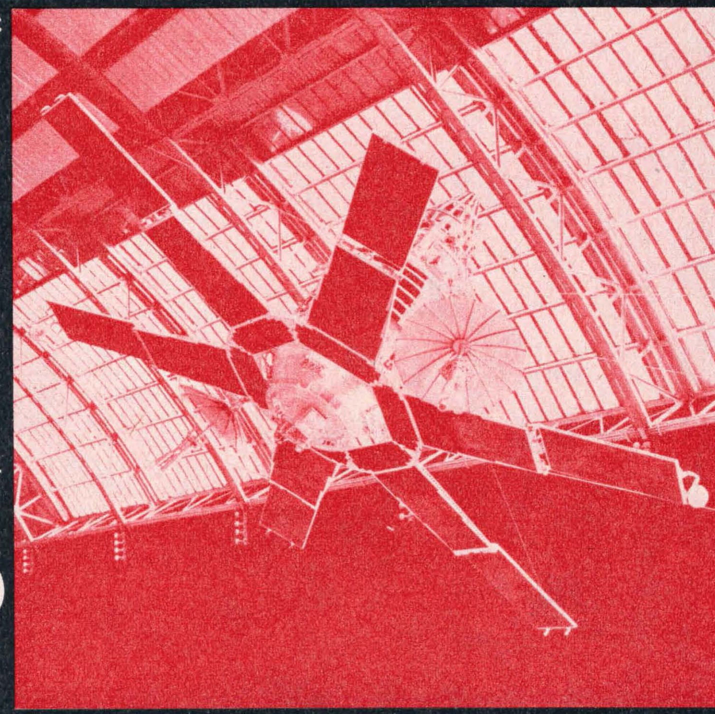
In der großen Meßwarte an der Hochspannungshalle, die ebenfalls mit Prüfanlagen aus dem TuR ausgerüstet ist, befinden sich die Schaltanlagen und die Meß- und Steuersysteme für das gesamte Prüffeld. Der komplette Steuersatz ermöglicht gleichzeitig Prüfungen an allen Prüfplätzen. Die modernen Meß- und Steuersysteme gestatten es, automatisch Langzeitprüfungen mit Wechsel-, Gleich- und Pulsationsspannungen sowie mit Impulsspannungen durchzuführen. Dabei erfolgt die Steuerung der Prüfanlagen, die Regelung bzw. Einstellung ihrer Ausgangsspannung und das Erfassen der Meßwerte wahlweise von Hand, halbautomatisch oder vollautomatisch nach vorgegebenem Steuerprogramm.

Prüfanlagen für höchste Spannungen werden zweckmäßigerweise in Freiluft-Prüffeldern aufgestellt, da größere Abmessungen erforderlich sind und die hohen Investitionen für Hallen eingespart werden können.

Die Nutzungsmöglichkeiten des Prüffeldes sind nahezu unbegrenzt. Vorwiegend dient es der Erforschung und Erprobung von Bauelementen der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik und damit zusammenhängender Probleme. Erhöhte Übertragungsspannungen erfordern vergrößerte Isolierstrecken und ein höheres Isoliervermögen der Betriebsmittel. Eine optimale Dimensionierung der Isolierungen ist aber nur möglich, wenn Spannungsprüfungen durchgeführt werden, die die tatsächlichen Bedingungen ausreichend genau nachbilden. Das betrifft insbesondere solche Fragen wie die verschiedenen Formen der Mischspannungen, die z. B. bei Schalthandlungen oder Blitzeinschlägen entstehen, oder die natürliche Verschmutzung der Isolierstrecken.

Aufgrund der Leistungsfähigkeit und Universalität sind die Prüfanlagen selbst den höchsten Ansprüchen gewachsen. In sozialistischer Gemeinschaftsarbeit ist mit diesem Prüffeld ein wissenschaftlich-technischer Vorlauf erreicht worden, der die Zukunft der Energieübertragung im Sozialismus sichert. Kl.

Die, von denen hier erzählt werden soll, sind nicht älter als unsere Republik. Sie gingen noch in den Kindergarten, waren gerade eingeschult worden oder lernten in der Unterstufe die mathematischen Grundoperationen, als im Oktober 1957 der erste von Menschenhand geschaffene Sputnik unseren Planeten umflog. Als der erste Mensch für 100 Minu-



JUGENDOBJEKT im Welt



Ein Molnija-Satellit über der Aufnahme des Orbitalkomplexes Sojus-Salut-Sojus, fotografiert eine Stunde nach der Kopplung von der Schulsternwarte und Satellitenbeobachtungsstation Rodewisch: symbolisiert zwei Richtungen der aktiven Weltraumforschung – die bemannte und die unbemannte mit automatischen Raumsonden

ten die Erde verließ, mühten sie sich mit den ungewohnten kyrillischen Buchstaben ab und büffelten Vokabeln und Regeln, um „Sputnik“ und „Juri Gagarin“ im Original schreiben zu können.

In jenen Jahren wohl begeisterte sich ein jeder von ihnen für die Weltraumfahrt, träumte davon, selbst dabei zu sein. Mit dem Älterwerden machten sich die Träume rarer, die Phantasie und alle Sinne wurden bald ganz und gar für den Alltag gebraucht: den Schulabschluß, die Ausbildung, den Dienst in der NVA, das Studium, die Arbeit und die Familie. Vergessen der Kindheitstraum. Und doch sind sie jetzt dabei im Weltraum. Der Alltag nämlich, dem sie sich stellten, wurde zum All-Tag; Alltag im Kosmos und Kosmos im Alltag sind – wann wurde es deutlicher als in diesen Tagen und Wochen – zwei immer schwieriger zu trennende Seiten unseres heutigen Lebens geworden.

Auch die Jugend unserer Republik hat ihren Anteil daran. Nicht nur mit dem Jugendobjekt, von dem wir hier erzählen wollen.

raum test

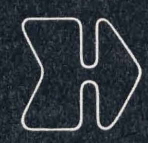


Startprobleme

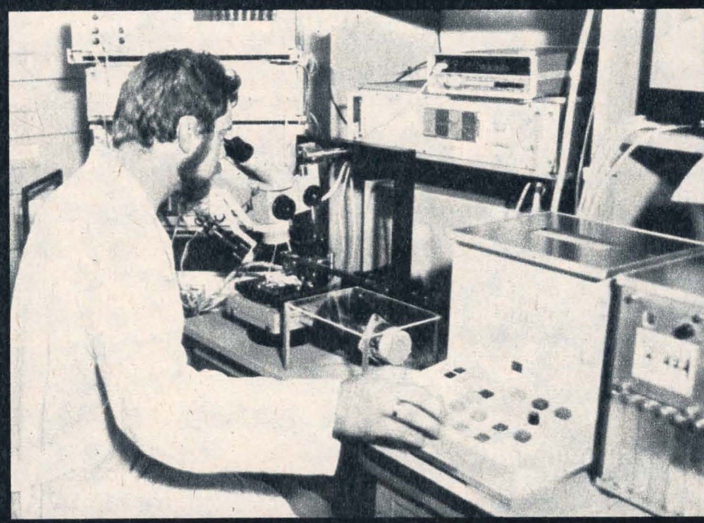
Um von vornherein keine falschen Erwartungen zu wecken: ich war nicht im „Sternenstädtchen“ und habe etwa unsere Kosmonauten vor ihrem Start bei der Ausbildung für den Weltraumflug beobachtet. Zur aktiven Weltraumforschung, an der sich die DDR unter rund 25 Staaten der Erde beteiligt, gehören viele Wissenschaftsgebiete (vgl. JU+TE 8 78, S. 656 bis 661). Ein Großteil der Informationen, die wir heute von der Erde und dem erdnahen Raum aus dem Kosmos erhalten, wird von Satelliten aufgezeichnet und automatisch zu Bodenstationen übertragen. Die automatischen Weltraumsonden sind vollgepackt mit komplizierten Feinmeßgeräten und – zur Steuerung der Apparaturen und zur Nachrichtenübermittlung – mit noch komplizierterer Elektronik. Solche elektronischen Baugruppen, die in Satelliten des Interkosmos-Programms Einsatz finden, werden in der DDR entwickelt, gebaut und getestet, bevor sie in den Weltraum fliegen: u. a. im Institut für Elektronik an der Akademie der Wissenschaften.

Das Institutsgelände ist nur einige hundert Meter entfernt vom Adlershofer Fernsehen. Die Nachbarschaft mit dem Institut mag zufällig sein, doch Interkontinental-TV-Übertragungen von Weltjugend-Festival und Fußballweltmeisterschaft sind wohl die anschaulichste und populärste Nutzanwendung von Kosmosforschung und Satellitentechnik im Alltag.

Ergebnisse der Kosmosforschung sind von enormer volkswirtschaftlicher Bedeutung. Wir FDJler können also stolz sein, daß Mitglieder unseres Jugendverbands, die in dem Institut für Elektronik arbeiten, im Juli erfolgreich vor dem Mitglied des Präsidiums der Akademie der Wissenschaften







Automatische Abgleichanlage für Dünnschichtwiderstände: entwickelt und gebaut als Teilaufgabe des Jugendobjekts

der DDR und Leiter des Forschungsbereichs Geo- und Kosmoswissenschaften, Prof. Heinz Stiller, ihr zentrales Jugendobjekt „Entwicklung spezieller Bordgeräte" aus dem Staatsplan Wissenschaft und Technik verteidigten.

Das Staatsplanthema war das erste zentrale Jugendobjekt im Institut. „Wir haben damals gedacht: das haben wir als wissenschaftliche Mitarbeiter nicht nötig, wir arbeiten auch ohne Jugendobjekt nach Plan, wir müssen unsere Arbeit dazu nicht unbedingt in einen ‚Rahmen' knallen." So etwa sei, ironisch überzogen, die Meinung nicht weniger Jugendlicher im Institut zu Beginn gewesen, auch seine eigene, erinnert sich Peter Sudau, 29, Dipl.-Ing., wissenschaftlicher Mitarbeiter, Mitglied der Instituts-Parteileitung und Parteibeauftragter für das zentrale Jugendobjekt: „Da kriegen junge Leute mal Verantwortung, und jetzt müssen sie sich mal richtig bewähren und zeigen, daß sie das auch ohne die ‚alten Hasen' können."

Doch Partei- und FDJ-Leitung, die von guten Erfahrungen aus anderen Akademie-Instituten gehört hatten, ließen nicht locker, insbesondere der Institutsdirektor: Prof. Fischer beauftragte seinen wissenschaftlichen Mitarbeiter Frank Karer, Dipl.-Ing.-Ök., 28 und selbst noch FDJler, sich um das Jugendobjekt zu kümmern. Hauptanliegen war nicht so sehr, eine neue Methode bei der Leitung der wissenschaftlichen Arbeit für die vorwiegend jungen Mitarbeiter des Instituts durchzusetzen, sondern durch eine erhöhte Eigenverantwortlichkeit jungen wissenschaftlichen Persönlichkeiten und Kollektiven ein Feld zu ihrer frühzeitigen Entfaltung zu geben.

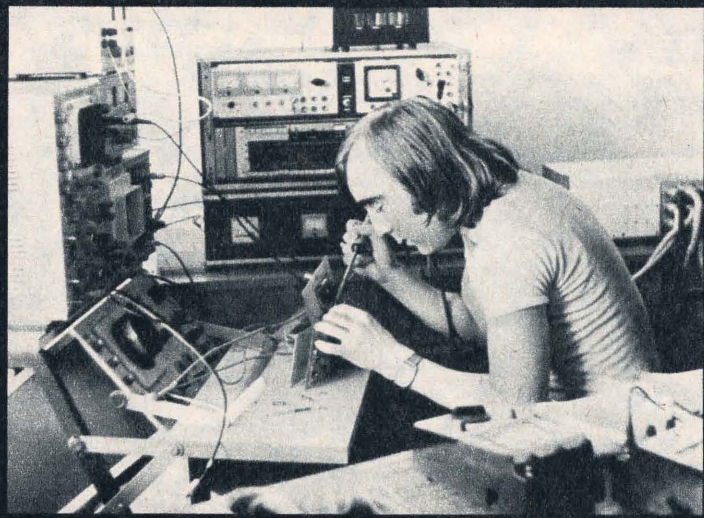
Vier Teilaufgaben

Um die teils noch unbekannten Möglichkeiten zu erproben, die sich für ein Jugendobjekt im Institut ergeben, wurden schließlich vier Teilaufgaben formuliert – variiert in Thema, Art des Auftrags, Verantwortlichkeiten und Kreis der Beteiligten (siehe Tabelle S. 752):

● Die erste Gruppe übernahm die Erprobung von Mikroprozessoren aus DDR-Produktion bei ihrem Einsatz in Satelliten, also unter Raumflugbedingungen. Ein spezielles Testprogramm war zu erarbeiten, um bei fehlerhaftem Funktionieren des Mikroprozessors während des Fluges eindeutig die Fehlerursache aus den zur Erde übermittelten telemetrischen Daten feststellen zu können. Später sollen derartige Mikroprozessoren in den Raumflugkörpern des Interkosmos-Programms zur Vorsortierung von Meßwerten schon an Bord der Satelliten eingesetzt werden. Dadurch ließe sich die Datenfernübertragung bedeutend effektiver gestalten. Bei der Okkultationsmessung (vgl. JU+TE 8/78, S. 660) beispielsweise ist erst die Sonnenuntergangsphase interessant, wenn sich der Satellit exakt nach der Sonne ausgerichtet hat und in den Erdschatten eintritt. Doch die Übertragung der Meßdaten be-



Frank Karer: beauftragt vom Institutsdirektor, sich um das Jugendobjekt zu kümmern: „Da bin ich, um das mal ganz praktisch zu schildern, zu Peter gegangen, und wir haben diskutiert. Man kennt sich ja auch aus der FDJ. Und da sind dann Ideen und Gedanken entstanden, die in internen Diskussionen zu einer bestimmten Reife geführt wurden."



Siegfried Laeßig, 26, wissenschaftlich-technischer Assistent: Mitarbeiter an der Teilaufgabe Technologielabor, zu der Jugendliche aus verschiedenen Abteilungen zusammengezogen wurden

Fotos: Pätzold; Zeimer (1)



Ulrich Lenz: „Letztlich waren es unsere Vorschläge: was können wir als Jugendobjekt machen, was trauen wir uns zu, wäre das dann und dann zu schaffen."

Peter Sudau: „Und in der Parteileitung haben wir auch regelmäßig kontrolliert. Es gab auch eine Kontrollberatung der Kreisleitung der FDJ und auch der SED, da ja das Jugendobjekt gemeinsam mit dem Zentralrat an uns übergeben worden war."

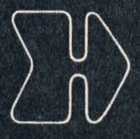
ginnt schon weit früher, und auf den Speicherbändern in den Bodenstationen muß viel überflüssiger „Vorspann" weggeschnitten werden. Ein Rechner an Bord würde den günstigsten Meßpunkt schon im Satelliten ermitteln und erst danach die Datenübertragung zur Erde veranlassen.

● Die zweite Gruppe entwickelte und baute eine automatische Abgleichanlage für Dünnschichtwiderstände. Elektronik-Bastler wissen, wie zeitaufwendig schon das Abgleichen mit Trimmpotentiometern ist. Auf der automatischen Anlage im Institut für Elektronik werden die Chrom-Nickel-Widerstände in integrierten Schaltkreisen nach eingegebenen Zielwerten automatisch gemessen, und durch Funkenerosion wird durch eine Wolfram-Nadel solange die Oberfläche des Dünnschichtmaterials abgetragen, bis der Widerstandswert „stimmt".

● Die dritte Gruppe wurde mit der Entwicklung einer Antriebsreglung für den Linearmotor zum Antrieb des bewegten Spiegels im Michelson-Interferometer beauftragt, das zum spektrometrischen Komplex in Meteor-Satelliten gehört. Um möglichst genaue Interferogramme zu erhalten, muß ein solcher Interferometerspiegel um eine Strecke von wenigen mm parallel verschoben werden, damit seine Ortsungenauigkeit nur Hundertstel μm beträgt.

● Schließlich übernahm eine vierte Gruppe die Einrichtung eines Technologielabors – eines „staubarmen" Raums zur zentralen Bestückung der Leiterplatten, der Endvormontage aller elektronischen Baugruppen vor ihrem Einsatz in den Satelliten.

Anfangsvorbehalte gegen das Jugendobjekt gab es besonders beim Technologielabor. Als dafür ein ganzer Raum zur Verfügung gestellt werden sollte, war auch von Abteilungsleitern zu hören: der Raum ist für „so etwas" zu schade. Peter Georgino, 25, Forschungsfacharbeiter, erinnert sich, wie seine FDJ-Gruppe zusammen mit dem Fach-Mentor das Problem gelöst hat: „Wir haben kurzfristig in unserer Programm aufgenommen, eine Konzeption zu erarbeiten, wie wir uns das vorstellen, diesen Raum, und haben in ganz kurzer Zeit eine Technologie erarbeitet." Das Projekt wurde, schriftlich formuliert und auf einer Dienstbesprechung beim Direktor vorgelegt, an den nun konkret sichtbaren Einzelfragen mit den Abteilungsleitern





diskutiert. Die Diskussion führte, als sie konkret wurde, zum Erfolg.

Kalkuliertes Risiko

„Wir haben ganz speziell von vornherein nicht gewußt", betont Peter Sudau, „ob das alles geht, was wir da vorhatten. Unsere Hauptaufgabe ist natürlich, die laufenden Arbeiten termingerecht fertigzustellen und – wenn man so will – nebenbei die ‚Neuigkeit' einzubauen. Das aber hat die Arbeit interessant gemacht: daß wir entscheiden mußten, wie lange wir an einer Stelle noch weiter machen, ob wir aufhören, noch Zeit haben, die nächste Variante zu erproben."

Motor einer solchen Arbeitsweise war der Kontrollmechanismus. Einen „Stab" für die Realisierung des Jugendobjektes gab es nicht. „Aber auf den FDJ-Leitungssitzungen haben wir uns regelmäßig damit beschäftigt", bemerkt Ulrich Lenz, 25, Forschungsfacharbeiter, Mitglied der Instituts-FDJ-Leitung. „Wichtig waren die Themenleiter, die waren verantwortlich und hatten sich um die Durchsetzung der Ideen zu kümmern. Wenn es Schwierigkeiten gab, wurden diese in der staatlichen Leitung besprochen."

Die Kontrolle fand auf verschiedenen Ebenen statt: An der Basis, in den Abteilungen, in denen die Teilaufgaben zu lösen waren und wo auch die Fach-Mentoren zur Seite standen. Dort auch mußten die Themenverantwortlichen berichten und den Stand einschätzen. Die nächste Ebene waren die regelmäßigen Kontrollberatungen in den Bereichen, die Abteilungsleiterberatungen vor den Bereichsleitern. Und dann, in etwas größeren Abständen, auf der Ebene der Institutsleitung: in den Dienstbesprechungen beim Direktor. Dort wurden solche Schwierigkeiten diskutiert, wie sie Peter beim Technologielabor erwähnt hat – unterschiedliche Auffassungen über Kontrolle, Zielstellung, Möglichkeiten, Richtigkeit eines solchen Technologielabors einheitlich fürs Institut.

Die Adlershofer „Elektroniker" haben ihr Jugendobjekt erfolgreich verteidigt, wollen jetzt ein neues Staatsplanthema übernehmen. Dazu hat die FDJ-Leitung bei der Verteidigung Schlußfolgerungen aus dem ersten Jugendobjekt formuliert:

- Die Aufgabenstellung hat eine entscheidende Bedeutung für die Qualität des Jugendobjekts. Nur bei entsprechend hoher Qualität der Aufgabenstellung können sich hohe Einsatzbereitschaft, Eigeninitiative und Verantwortungsbewußtsein herausbilden.
- Die Aufgabenstellung muß so formuliert sein, daß ein relativ abgeschlossener Arbeitsanteil (z. B. ein für sich funktionstüchtiges Element aus einem Gesamtexperiment) übergeben wird und somit ein Erfolgserlebnis bei der Lösung möglich ist. Die Bearbeiter müssen den Stellenwert ihrer Aufgabe kennen und deshalb einen Überblick über das Gesamtprojekt haben.
- Mit der formulierten Aufgabenstellung muß der Entscheidungsspielraum für die Bearbeiter abgesteckt sein. Sie müssen entsprechend der Aufgabe Material, Geräte, Mechanikerstunden und Werkstattkapazitäten zur Verfügung gestellt bekommen.

Das Jugendobjekt, verteidigt auf der Erde (und damit eigentlich abgeschlossen), muß jetzt auch seinen Weltraumtest bestehen. Sicherlich eine etwas überzogene Formulierung. Doch ist es für uns Menschen nicht an der Zeit, da wir die Erde als unseren kleinen blauen Planeten aus dem Weltraum sehen, uns ab und an auch als „Neulandfahrer" in den Kosmos zu fühlen? Indem wir uns dem All-Tag in den Problemen des Alltags stellen!

Dietrich Pätzold

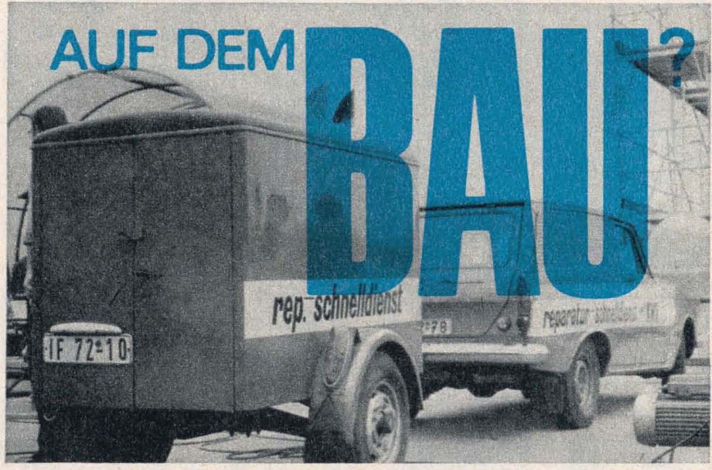
Variation der Bedingungen bei den Teiljugendobjekten

	Thema 1 Mikroprozessor-einsatz	**Thema 2** Abgleich-anlage	**Thema 3** Antriebs-regelung	**Thema 4** Technologie-labor
Art der Aufgabenstellung	System-überprüfung	Geräte-entwicklung	Teilgeräte-entwicklung	Labor-einrichtung
Haupt-Nutznießer	Industrie und Institut	Institut	kooperierendes Institut	Institut
beteiligt	Jugendliche schon vorhandener Abteilungen			Jugendliche aus verschiedenen Abteilungen
Planungs-besonderheit	absolute Termintreue gegenüber SU-Partner	—	absolute Termintreue gegenüber SU-Partner	—

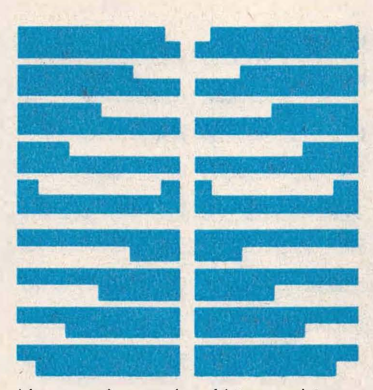
WAS GIBT ES NEUES AUF DEM BAU?

Erfahrungsaustausch ist die billigste Investition – eine Binsenweisheit zwar, doch werden die Möglichkeiten für diese Billiginvestitionen wirklich schon immer und überall genutzt? Die Bauleute haben da eine gute Tradition, ein Forum des Erfahrungsaustausches und der Nachnutzung: Jährlich treffen sie sich in Dresden auf dem Ausstellungsgelände am Fučikplatz zur „Bauausstellung der Rationalisatoren und Neuerer". Praxiserprobte Erzeugnisse, Verfahren und Technologien werden dort im Original, als Modell oder als Dokumentation zur Nachnutzung angeboten. Neuererleistungen, deren umfassende Anwendung im Bauwesen wesentlich zur Intensivierung der Produktion beitragen, den Arbeitszeit- und Materialaufwand senken und nicht zuletzt die Arbeits- und Lebensbedingungen der Bauschaffenden weiter verbessern würden. Es kommt also darauf an, die in Dresden vermittelten Informationen und Erfahrungen im eigenen Betrieb auszuwerten und an die Produktionskollektive weiterzuleiten.

Mit den 80er Jahren beginnt in unseren Städten die großzügige



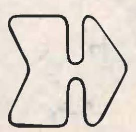




Umgestaltung der Altbaugebiete. Eine große und komplizierte Aufgabe für unsere Baubetriebe, für die der wissenschaftlich-technische Vorlauf zu schaffen ist. Wir konzentrierten uns deshalb bei unserem Messerundgang auf den Bereich „Baureparaturen und Modernisierung". Gebraucht werden technisch-technologische Lösungen für die rationelle Reparatur und Modernisierung sowie reparaturarme und wartungsfreundliche Bauelemente und Baugruppen. Auf der BAURATIO war viel dazu angeboten, und nur wenige der bemerkenswerten Neuererleistungen können wir im Bild zeigen oder im Text nennen. Letzteres, da Dokumentationen wenig fotogen sind, einige komplexe und hocheffektive Lösungen jedoch nur in dieser Form ausgestellt waren. Beispielsweise von der Bauakademie der DDR eine Mustertechnologie für die Modernisierung an komplexen Standorten mit 250 Wohnungseinheiten im Jahr oder eine Mustertechnologie für 100 bis 150 Wohnungseinheiten vom VEB Baureparaturen Zwickau oder standardisierte Grundrißlösungen für Altbauwohnungen vom VEB Bau Dresden.

Insgesamt waren auf der diesjährigen BAURATIO mehr als 1000 Exponate zu besichtigen – bleibt zu hoffen, daß sie kräftig nachgenutzt werden.

Elga Baganz



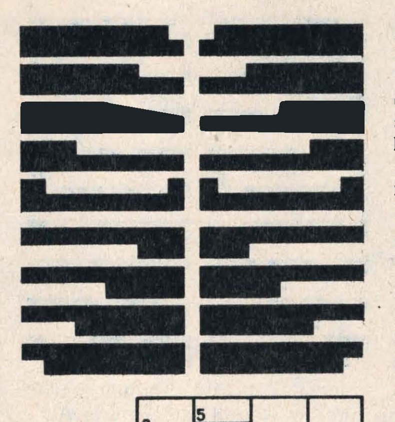
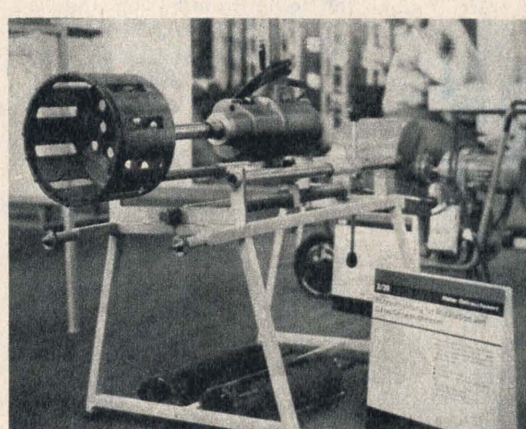
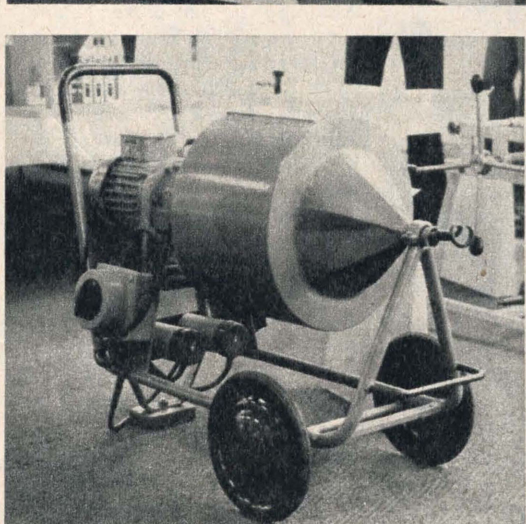


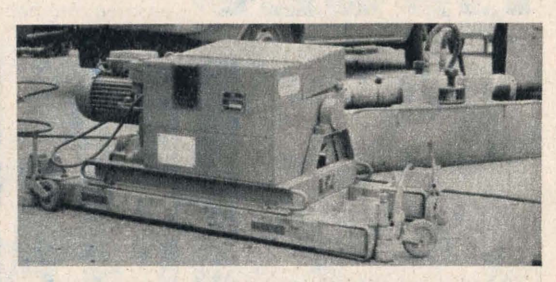
Abb. S. 753 oben Mehr Reparaturen in kürzerer Zeit und kurze Wartezeiten für die Bürger sind die Vorteile des „Reparaturschnelldienstes", den die KWV Berlin-Prenzlauer Berg vorstellte. Für die Gewerke Sanitärinstallation, Heizung und Elektroinstallation wurden Pkw-Anhänger als Mini-Werkstatt mit dem erforderlichen Ersatzteilsortiment und Werkzeugen eingerichtet. Der Moskwitsch 408 E ist über UKW-Sprechfunk mit der Einsatzzentrale der KWV verbunden; der Reparaturschnelldienst arbeitet in zwei Schichten.

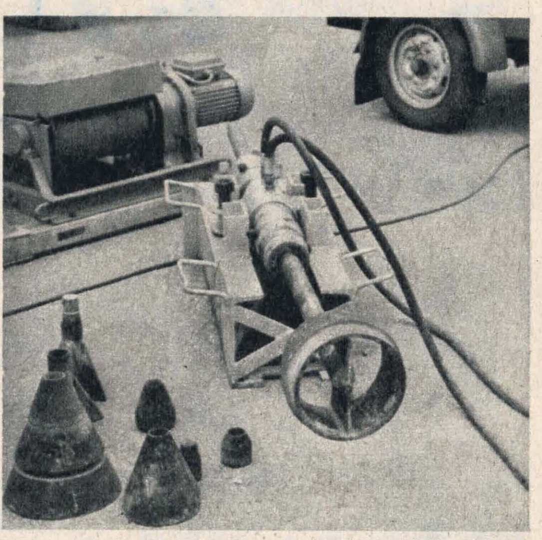
Abb. S. 753 unten Gleichfalls für einen schnellen Reparaturservice, diesmal jedoch für die Gewerke Glaser und Tischler, entwickelte ein Jugendkollektiv aus dem VEB Gebäudewirtschaft Leipzig diesen „Werkstattwagen". Der 8 Meter lange, beheizbare Wagen ist unterteilt in einen Aufenthaltsraum mit Umkleide-, Wasch- und Kocheinrichtungen sowie den Werkstattraum, der komplett mit den erforderlichen Materialien, Werkzeugen und Geräten für Kleinreparaturen ausgerüstet ist. Die mobile Werkstatt wird direkt in den Wohngebieten eingesetzt.

3 Die körperlich schwere Arbeit des Durchstemmens von Außenwänden bei der Installation von Gasaußenwandheizern wird durch diese „Bohrvorrichtung" erleichtert. Die KWV Berlin-Pankow und die PGH Rohrtechnik entwickelten das Hilfsgerät, das aus einem transportablen Arbeitstisch, einer Bohrmaschine und dem Fräswerk besteht und auf einem Support montiert ist, der Vortrieb erfolgt durch Dre-









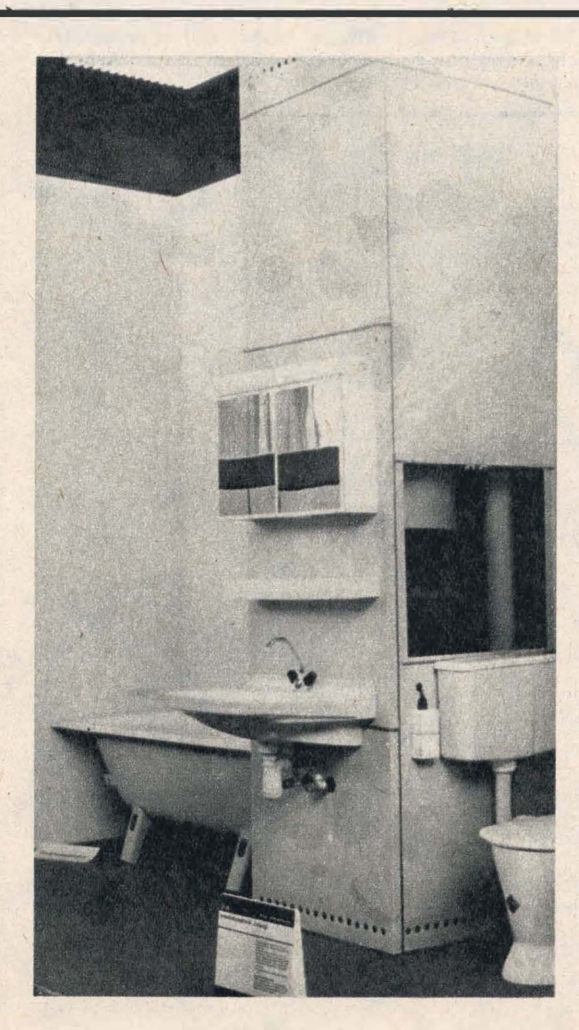
hen einer Spindel per Hand.

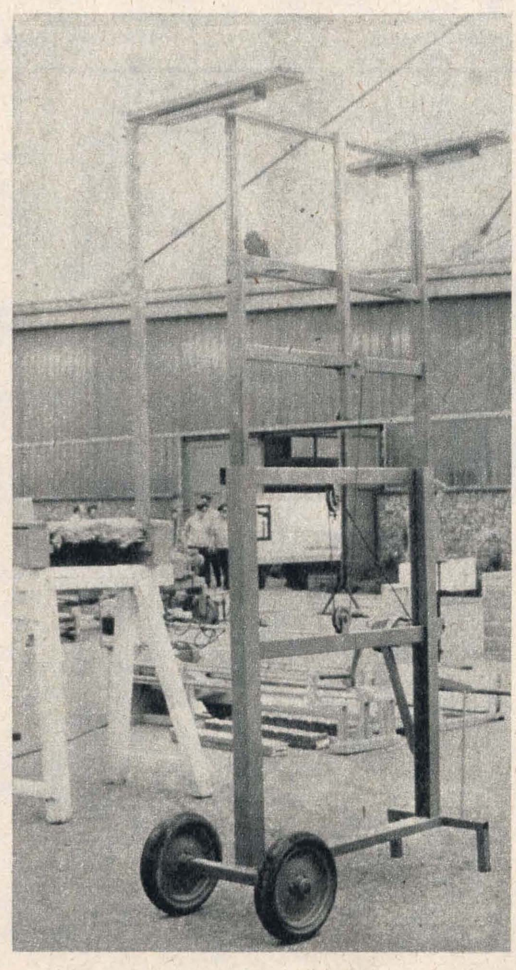
4 Ein „Reinigungsgerät für Abflußrohre“ wurde von der PGH Metall Sonneberg angeboten. Durch Vor- und Rückwärtsbewegung können beliebige Reinigungsarbeiten ausgeführt werden; die Reinigungsspindel hat eine Länge bis zu 30 m. Wird eine größere Trommel eingesetzt, können Rohrleitungen noch größerer Längen gereinigt werden.

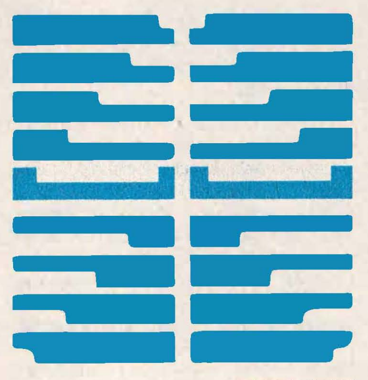
5 Es ist ganz einfach – doch man muß drauf kommen: Die Neuerung aus dem VEB Baureparaturen Zwickau macht das schnelle Umsetzen von schwergewichtigen Elektrowinden möglich durch Anbringen von absetzbaren Bockrädern.

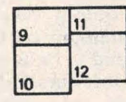
6 Ausgezeichnet mit einem der 35 Ehrendiplome des Ministers für Bauwesen wurde das „Schneid-Preßverfahren“, mit dem Abwasserleitungen bis Nennwert 200 ohne (!) Aufgrabung verlegt werden können. Drei junge Facharbeiter und ein Ingenieur aus dem VEB Bau und Rekonstruktion Karl-Marx-Stadt haben das Verfahren entwickelt, das vorzugsweise bei der komplexen Modernisierung und Rekonstruktion von Altbaugebieten eingesetzt werden soll. Die Problemstellung stammt aus dem Plan Wissenschaft und Technik; folgende Prinziplösung wurde von den jungen Neuerern gefunden: Vom Hausanschlußraum wird in Richtung Sammler ein Stahlrohr (NW 51) hydraulisch vorgetrieben; ist der Sammler erreicht, wird eine Schneideinrichtung aufgeschraubt und das Rohr zum Hausanschluß zurückgezogen. Das kreisförmig ausgeschnittene Erdreich wird hydraulisch in Richtung Sammler hinausgedrückt. Die Abwasserleitung wird starr bzw. flexibel eingezogen.

7 Gleichfalls mit einem Ehrendiplom ausgezeichnet wurde der „Installationsblock Leipzig“, ein vorgefertigtes Bauteil für die sanitärtechnische Modernisierung von Altbauten. Entwickelt wurde es vom Kombinat für Baureparaturen und Rekonstruktion sowie dem Ingenieurbüro für Rationalisierung des Bauwesens, beide Leipzig. Der Installationsblock besteht aus einer mit Ekotalblech verkleideten Stahlrahmenkonstruktion, in der Steige- und Falleitungen sowie alle Objektanschlußleitungen einschließlich eines druckfesten Elektrospeichers vormontiert sind. Auf der Baustelle selbst sind lediglich noch Montage und An-









Fotos: Baganz

schluß der Sanitärobjekte erforderlich.

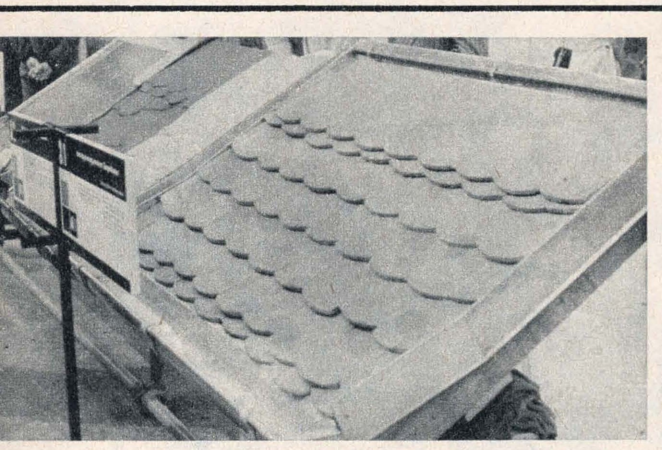
8 Aus dem VEB Baureparaturen Woltersdorf stammt dieses „Hubgerät für Deckenverkleidungsplatten" zum Heben und Andrücken von Verkleidungselementen für untergehängte Dekken- und Gipskartonplatten. Es besteht aus Metalleichtbauprofilen und hat eine maximale Hubhöhe von 3,50 m. Die Montage der Deckenplatten kann nunmehr mit nur einer Arbeitskraft erfolgen.

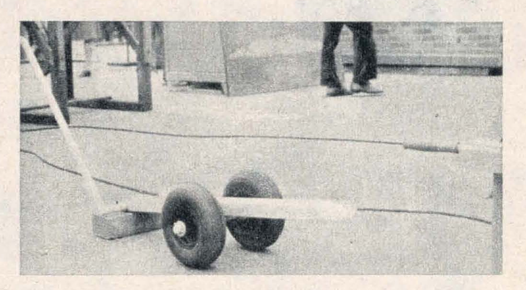
9 Die KWV der Stadt Dresden stellte gleich drei unterschiedliche Verfahren zur „Sanierung schadhafter Altbaudächer" vor. Je nach Beschaffenheit des Daches und Art des Schadens werden entweder Silikonpräparate aufgesprüht oder Polyurethan-Hartschaum verschäumt oder PVC-beschichtete Gewebebahnen aufgebracht.

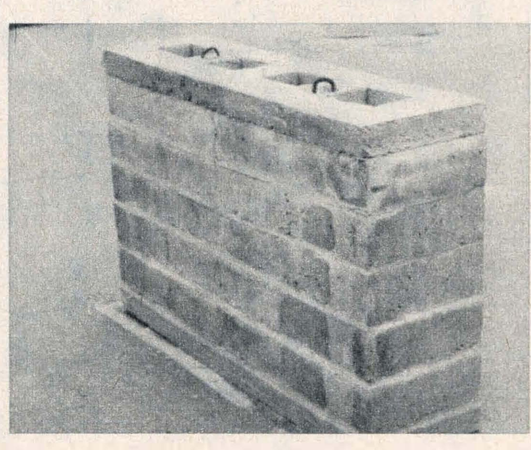
10 Aus handelsüblichen Formsteinen bestehen die montagefähigen „Schornsteinfertigteile", die der VEB Baureparaturen Berlin-Weißensee vorstellte. Die Vorfertigung erfolgt nach einem Typenkatalog, der die üblichsten Schornsteinformen von Altbauten enthält. Zur Montage der „fertigen" Schornsteine ist ein TK 25 erforderlich.

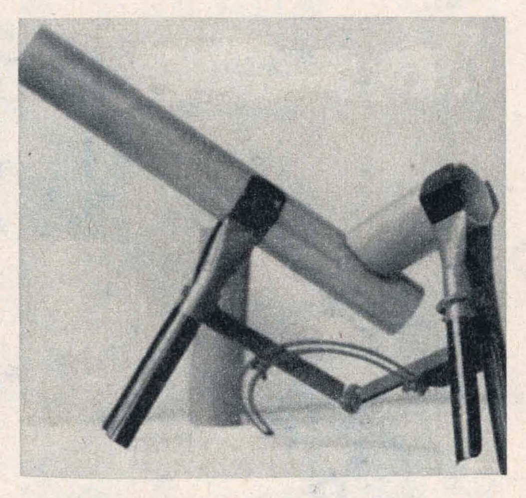
11 Auch mit kleineren Neuerungen werden Arbeitszeit eingespart und Arbeitsbedingungen erleichtert: Aus dem VEB Baureparaturen Berlin-Mitte kommt dieser praktische „Transportwagen für großflächige Baumaterialien" wie Span- oder Gipskartonplatten u. ä.

12 Das trifft auch auf die „Klemmvorrichtung für PVC-Rohre bei Schweißarbeiten" zu. Die einfache Stahlkonstruktion stammt aus der PGH Metall Sonneberg. Die Klemmvorrichtung hält die beiden zu verbindenden Rohrteile fest in der erforderlichen Lage, so daß die zweite, bisher dafür eingesetzte Arbeitskraft für andere Arbeiten frei wird.

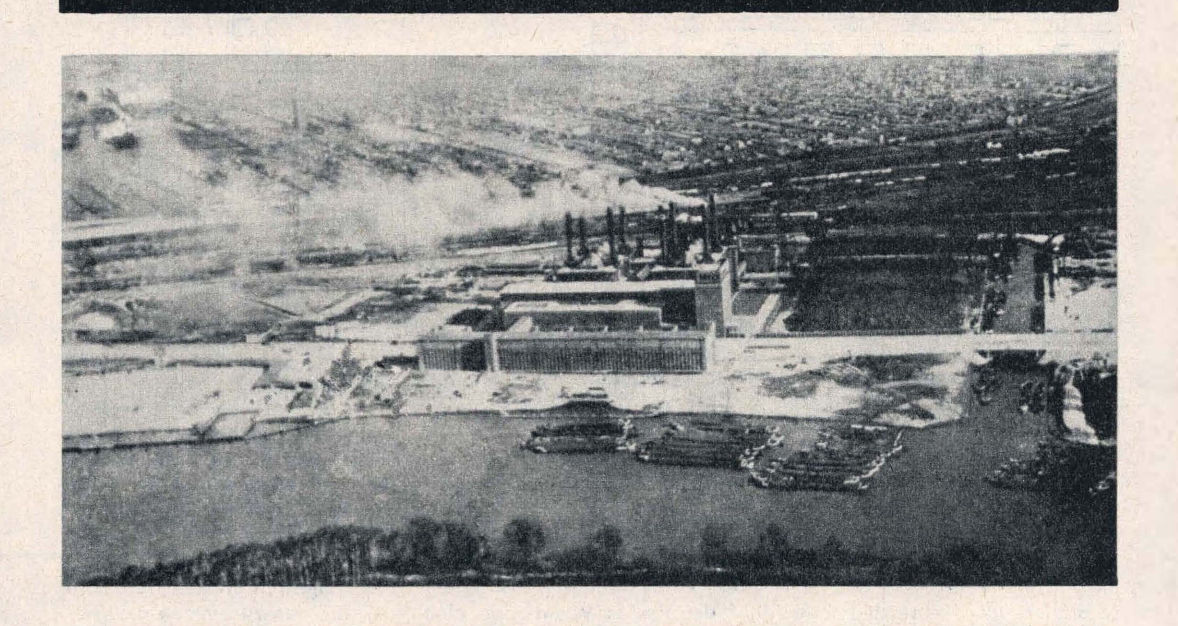








Von der Blockstation zum ersten Großkraftwerk



Kraftwerksgeschichte

Die Geschichte der Energieversorgung in Berlin begann um 1880, als im Keller des Hauses Friedrichstraße 85, Ecke Unter den Linden das erste kleine „Elektrizitätswerk" in Berlin, eine sogenannte Blockstation, in Betrieb genommen wurde. Es erzeugte mit vier Dampfmaschinen von je 65 PS und sieben Dynamomaschinen insgesamt 0,1 MW. Mit dieser Leistung wurden bei einer Spannung von 65 V 2000 Glühlampen und 18 Bogenlampen in Gebäuden der unmittelbaren Umgebung gespeist.

Blockstationen dieser Art, von denen in kurzer Zeit mehrere gebaut wurden, machten die Berliner mit den Vorteilen, aber auch den damals noch vorhandenen Nachteilen der elektrischen Beleuchtung vertraut. Sie krankten nämlich wie auch die in folgenden Jahrzehnten errichteten kleineren Kraftwerke daran, daß sie ihre Energie fast ausschließlich für Beleuchtungszwecke lieferten. Dadurch traten in den Abendstunden besonders im Winter Belastungsspitzen auf, die die kleinen Blockstationen

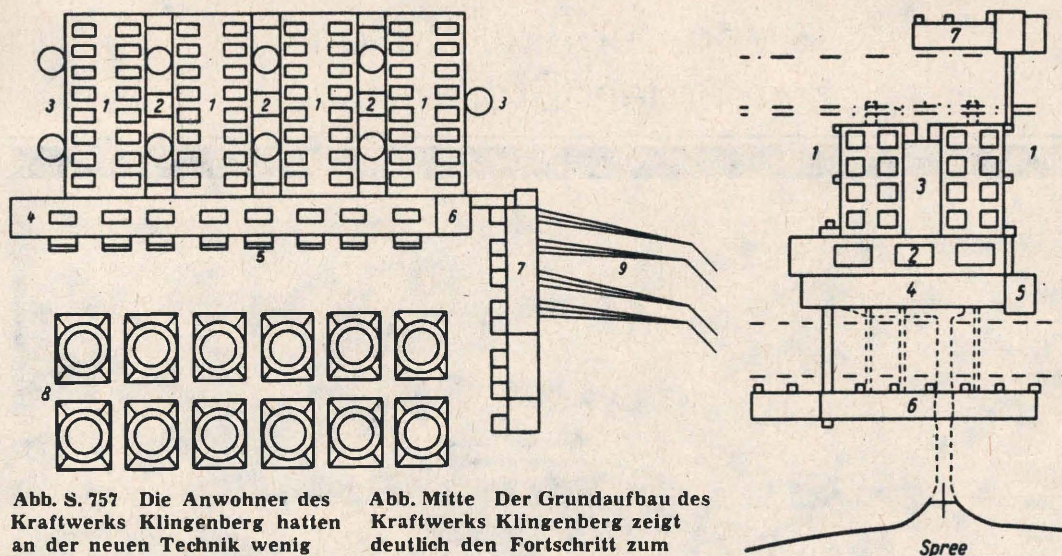


Abb. S. 757 Die Anwohner des Kraftwerks Klingenberg hatten an der neuen Technik wenig Freude, denn ihnen brachte sie hauptsächlich Qualm und Staub

Abb. links Das Kraftwerk Zschornewitz war im Grunde eine Zusammenschaltung von Kleinkraftwerken

Abb. Mitte Der Grundaufbau des Kraftwerks Klingenberg zeigt deutlich den Fortschritt zum modernen Großkraftwerk

Abb. rechts Die Elektrifizierung Berlins war in den zwanziger Jahren deutlich hinter der anderer Industriegroßstädte, wie Chicago, zurückgeblieben

nicht verkraften konnten. So schalteten die angeschlossenen Theater ihre volle Beleuchtung nur ein, wenn die Vorstellung beendet war und das Publikum das Haus verließ. Dann mußte das „Kraftwerk" kurzerhand alle anderen Abnehmer abschalten.

Zu den Elektrizitätsverbrauchern, die dann im Dunkeln saßen, gehörte auch ein großes Restaurant: Mit schöner Regelmäßigkeit vermißte die Gaststättenleitung nach dem Wiedereinschalten des Stroms einen Teil der Gäste, die bereits gespeist, aber noch nicht gezahlt hatten.

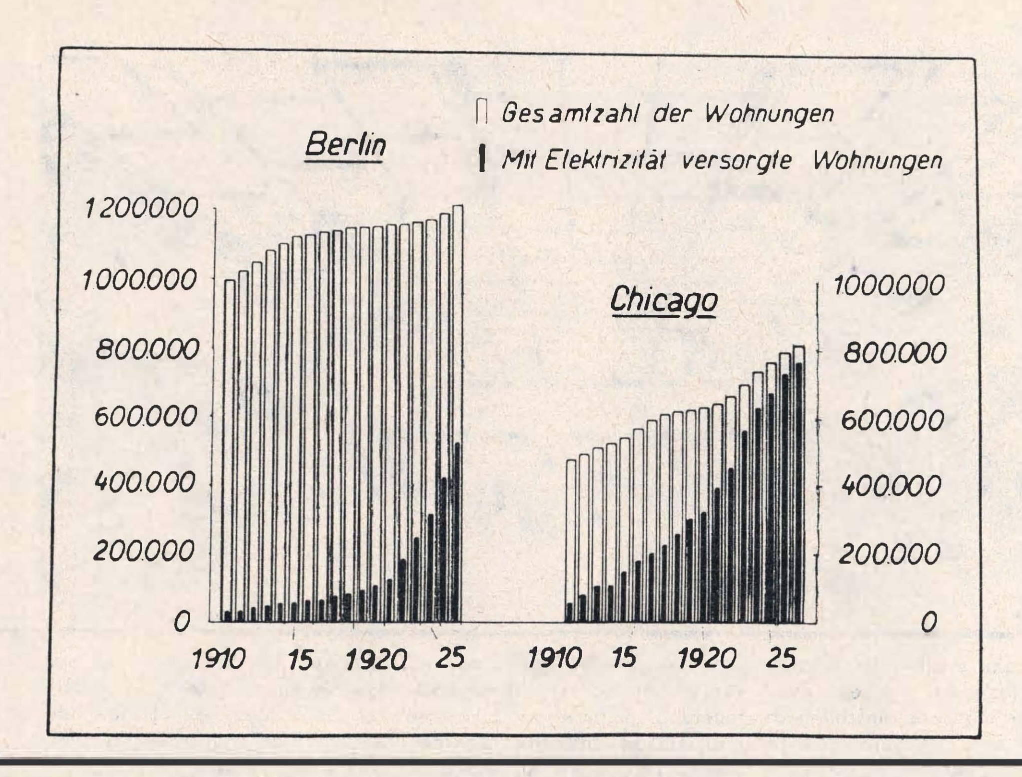
So konnte die Elektrizität nicht mit dem Gaslicht konkurrieren. Gas kannte keine Abschaltungen, es wurde ja ohnehin in großen Gasometern gespeichert. Bei der Elektroenergie dachte man dagegen beim damaligen Entwicklungsstand eher daran, den geringen Tagstrombedarf aus Akkumulatoren zu decken, um die Dampfmaschinen zu schonen, als daran, Strom für die Abendspitzen zu speichern.

Aber eine andere Lösung lag auf der Hand: Wenn man eine genügend große Anzahl von Verbrauchern zusammenschaltete, würden die Belastungsspitzen zumindest etwas geglättet. Mit der dann zuverlässigeren Versorgung könnte man auch Abnehmer für Kraftstrom interessieren, die Elektrizität würde Elektromotoren in Fabriken antreiben, die den Strom gerade dann brauchen, wenn der Verbrauch anderer Abnehmer minimal ist.

Die ersten Kraftwerke

Nur regelrechte Kraftwerke, „Kraftzentralen", deren Leistung die der kleinen Blockstationen weit übertraf, konnten das Problem auf diese Weise lösen. Das erste Berliner Kraftwerk, das diese Bezeichnung verdiente, wurde am 15. August 1885 in der damaligen Markgrafenstr. 44 in Betrieb genommen. Es erzeugte mit sechs Dampfmaschinen von 150 PS, die zwölf Dynamomaschinen antrieben, 0,54 MW. Schon bis 1890 waren drei weitere Kraftwerke entstanden, die nun zusammen die Berliner Innenstadt immerhin schon mit 4 MW versorgten.

Für ein paar Jahre genügte es, die vorhandenen Kraftwerke immer wieder auszubauen und zu modernisieren. Dampfmaschinen von 1200 PS wurden nach wenigen Jahren durch solche von 3000 PS ersetzt. Immer mehr (zunächst kleinere) Unternehmer verschrotteten ihre Dampfmaschinen und ersetzten sie durch Elektromtoren. 1888 betrug der Anteil gewerblicher Abnehmer am Strombedarf nur 2 Prozent, 1908 waren es schon 73 Prozent. Ab 1900 wurden die geräuschvollen Dampfmaschinen in den Kraftwerken durch Turbinen abgelöst. Aber es blieb doch beim Bau relativ kleiner Kraftwerke, die einen begrenzten Bereich versorgten. Die Kraftwerke eines Versorgungsbereiches waren zwar schon oft miteinander verbunden, regelrechte Verbundnetze gab es aber noch nicht. Sie hätten Großkraftwerke und Großabnehmer gefordert.



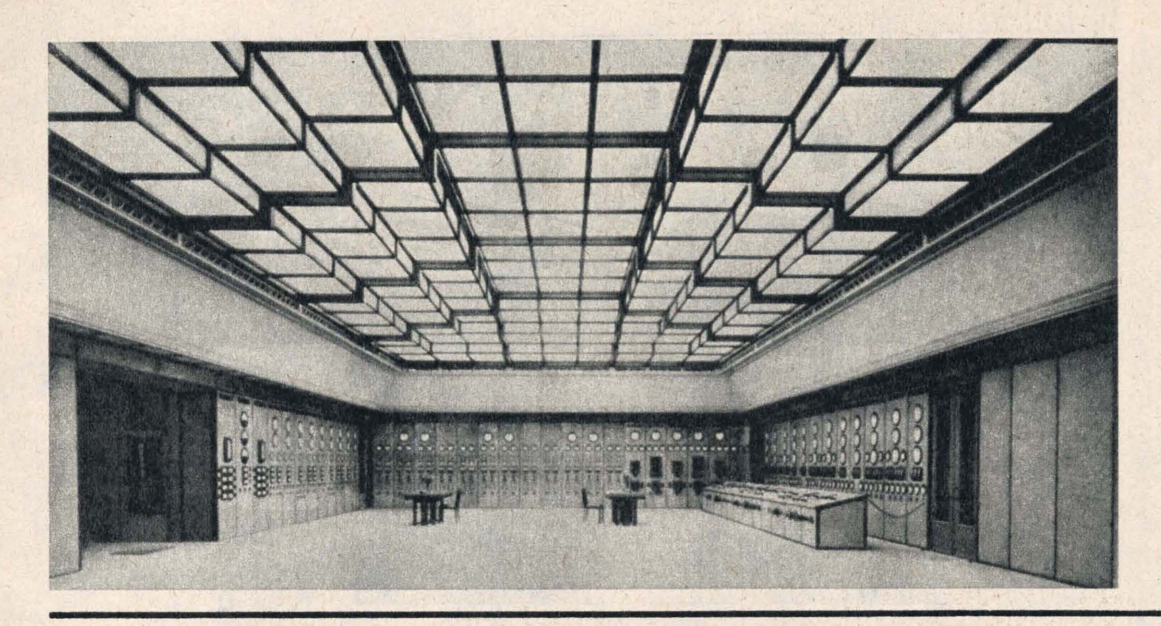
Der Schritt zum Großkraftwerk

Es waren die Anforderungen der um jeden Preis möglichst schnell entwickelten Rüstungsindustrie im imperialistischen Deutschland, die zum Bau des ersten Großkraftwerkes führten. Dabei war die Technologie der Erzeugung großer Energiemengen in einem Kraftwerk erst unvollkommen angepaßt. Der Krieg weckte zwar den Bedarf, der nur mit neuer Technologie zu befriedigen wäre, machte aber gerade die Entwicklung einer neuen Technologie unmöglich. Man war genötigt, bei Zschornewitz, nördlich von Bitterfeld, in der Nähe von Braunkohletagebauen, im Jahre 1915 ein Monstrum zu errichten, das eigentlich nur eine elegant gelöste Zusammenschaltung von Kleinkraftwerken war. 64 Dampfkessel mußten 8 Turbinen antreiben, um die Leistung von 128 MW zu erreichen! 60 MW davon wurden ab 1918 nach dem 130 km entfernten Berlin übertragen. Für mehrere Jahre war Zschornewitz das größte Kraftwerk der Erde.

Damit war aber auch endgültig die etwas romantische Pionierzeit der Elektrizitätsversorgung vorbei. Bis dahin waren Schaltanlagen, Sicherungen und Generatoren Versuchsanlagen gewesen, die oft nur ihre Erfinder selbst bedienen konnten, ohne mit Gewißheit sagen zu können, ob beim nächsten Kurzschluß die Sicherung oder das Stromnetz durchbrennen würde. Die wenigen Enthusiasten, die sich um die Elektrifizierung bemühten, hatten große Schwierigkeiten, Geldgeber für ihre waghalsigen, oft im Moment nicht gleich rentablen Kraftwerkskonstruktionen zu finden. Jetzt aber, da die Elektroenergie allgemein anerkannte moderne Energiequelle war, wurden Bau und Betrieb von Kraftwerken zu einem großen Geschäft, zu dem sich gleich verschiedene Bereiche der kapitalistischen Gesellschaft drängten. Vor allem ging der Streit darum, ob die öffentliche Energieversorgung einheitlich vom Staat betrieben werden sollte oder privaten Unternehmern überlassen werden konnte. Nach einem am 31. Januar 1919 erlassenen Gesetz sollten wenigstens die größten Stromverteilungsanlagen und Kraftwerke in Deutschland enteignet werden. Durchgesetzt wurde dieses Gesetz aber von der herrschenden Klasse, den Vertretern des Kapitals, nicht. So blieb die Energieversorgung Deutschlands in den Händen von Aktiengesellschaften, die den Städten und Gemeinden „großzügig" das „Recht" einräumten, durch Erwerb von Aktien zu einem „Mitspracherecht" zu kommen.

Bauzeit: 15 Monate

Die während des Krieges gebauten Kraftwerke arbeiteten vorwiegend für die Industrie. Dagegen waren in Berlin auch 1927 nur 45 Prozent der Haushalte an das Netz angeschlossen, während beispielsweise Chikago vollständig elektrifiziert war. Allein von dieser Seite war also noch mit



einem ganz erheblichen Anstieg des Bedarfs zu rechnen. Aber auch der Industrie einschließlich der in aller Verschwiegenheit wieder forcierten Rüstungsindustrie drohte Energiemangel. Die Interessen des Großkapitals diktierten den Plan, direkt in Berlin ein gewaltiges Großkraftwerk mit neuester Technik und Technologie in kürzester Frist zu errichten.

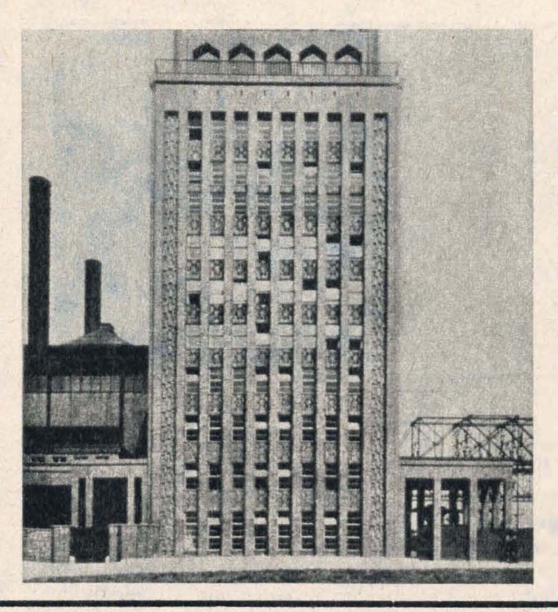
Das neue Kraftwerk in Berlin-Rummelsburg, das später nach seinem Architekten „Kraftwerk Klingenberg" hieß, sollte mit 16 Kohlenstaubkesseln drei Turbosätze mit je 88 MW antreiben, später war ein Ausbau auf etwa die doppelte Leistung vorgesehen, um auch einem weiter steigenden Energiebedarf gerecht werden zu können. Das neue Kraftwerk wurde von 1925 bis 1927 in nur 15 Monaten gebaut. Das Risiko bei seiner technischen Konzeption bestand darin, daß vieles realisiert wurde, was vorher nur als technische Möglichkeit, nicht aber als technische Wirklichkeit existierte. Zu den Neuheiten gehörten beispielsweise die Beheizung der Kessel mit Kohlenstaub. Diese auch heute noch übliche Befeuerungsart ermöglicht es, viel größere Brennstoffmengen umzusetzen, als die vorher übliche Rostfeuerung. Andererseits herrschte noch völlige Unklarheit darüber, welche Leistungen Kohlenstaubkessel der geplanten Dimensionen erreichen würden. Man mußte eine erhebliche Leistungsreserve vorsehen, um eventuelle Abweichungen von den vermuteten Daten ausgleichen zu können.

Die AEG als Hauptauftragnehmer richtete ein großes Potential auf die rasche Fertigstellung des Kraftwerkbaues. Das investierte Kapital mußte schnell und viel Profit bringen. Ein Streik auf der Baustelle oder bei den Zulieferern paßte da gar nicht ins Konzept der Aktionäre. Sie glaubten, möglichen Streiks und ihren Folgen entgehen zu können, indem sie einige Zulieferungen auf so viele kleine Betriebe verteilten, daß Streiks in einzelnen Betrieben nicht den Gesamtbau gefährdeten. Zu diesen Positionen gehörten die Dampfkessel, von denen mehrere gegeneinander austauschbare Konstruktionen bei mehreren Firmen in Auftrag gegeben wurden. Die AEG glaubte sich schlauer als die organisierte Arbeiterklasse. Mit einheitlichen Aktionen konnten auch die am Kraftwerksbau beteiligten Arbeiter den Streik als Mittel des sozialen und politischen Kampfes einsetzen. In den Jubelschriften der Konzerne über „ihren" großartigen Neubau ist dann auch zu lesen, daß „ein allgemeiner Streik von etwa zwei Monaten Dauer und verschiedene Teilstreiks" die Termine um rund drei Monate verzögerten.

Rettungsaktion für ein Kraftwerk

April 1945: Die faschistischen Machthaber stehen vor ihrer endgültigen Niederlage und Vernichtung in Berlin. In ihre Strategie der verbrannten Erde war auch die entscheidende Energiebasis des Ostteils der Stadt einbezogen – die Vernichtung des Kraftwerks Klingenberg vor dem Sieg der Sowjetarmee.

Generalleutnant Fjodor Bekow, ehemaliges Mitglied des Militärrates der 5. Stoßarmee, berichtet: „Ich befand mich im Gefechtsstand unserer Armee. Der Kommandeur des 9. Schützenkorps, General Rosly, meldete mir über Telefon vom Gefechtsstand der 230. Division, daß in der Nacht



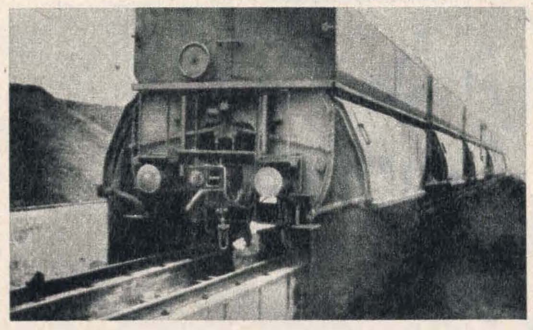


Abb. links Die Hauptwarte kurz vor Inbetriebnahme des Kraftwerks im Jahre 1927
Abb. Mitte Das Bürohochhaus des Kraftwerks zeigt, wie es dem Architekten Klingenberg gelang, konsequente Zweckmäßigkeit mit zeitgemäßer architektonischer Schönheit zu verbinden
Abb. rechts Der ungeheure Kohlenverbrauch des Kraftwerks erforderte neue Entladetechnologien
Fotos: Archiv

zum 21. April 1945 im Raum Karlshorst Aufklärer der Division Verbindung mit deutschen Arbeitern hergestellt haben. Sie hätten gewarnt: Die Hitlerfaschisten haben beschlossen, alle Betriebe Berlins zu sprengen. Das im Kampffeld gelegene größte Kraftwerk Berlins, Klingenberg, sei vermint. Der Befehl zu dessen Sprengung könne jederzeit kommen.

Eine Stunde später entbrannte die Schlacht um Berlin. Auf Befehl des Kommandeurs des 370. Artillerieregiments Oberstleutnant I. Doroschenko eröffneten alle der Division zugeteilten und sie unterstützenden Mittel erbittertes Feuer, bildeten aber um das Kraftwerk einen Feuerriegel.

Unmittelbar vor dem Kraftwerk waren unsere Sturmtruppen erfolgreich. Einer Gruppe, die Leutnant M. Gusew führte, gelang es, zwei feindliche Pioniere gefangen zu nehmen. Wie sich herausstellte, hatten sie an der Verminung des Kraftwerkes teilgenommen. Bereitwillig zeichneten sie das Schema zur Vorbereitung der Sprengungen auf. Danach halfen sie den Pionieren der Division, das Kabel durchzuschneiden, um eine Sprengung des Kraftwerkes von außen zu verhindern.

Die faschistischen Soldaten, die sich in einzelnen Gebäudeteilen festgesetzt hatten, leisteten erbitterten Widerstand. Als der mit den ersten Bataillonen eingetroffene Kommandeur der 230. Division Oberst D. O. Schischkow, weitere Befehle erteilte, wurde auf ihn plötzlich eine MPi-Salve abgegeben. Er wurde am Kopf und den Beinen verwundet. Nach wenigen Minuten hatten die Soldaten mit einem Ansturm das letzte von den Faschisten besetzte Gebäude genommen, von dessen Dachboden aus auf den Kommandeur geschossen worden war. In jenen Minuten, da der verwundete Oberst Schischkow über das Feldtelefon dem Korpskommandeur berichtete, der Auftrag sei ausgeführt, sprach der Leiter der Politabteilung der Division Oberst Iwan Weremejew mit deutschen Ingenieuren und Arbeitern. Sie alle blieben auf ihrem Posten und waren einverstanden mit unserem Vorschlag, künftig die normale Arbeit zu sichern."

Am 8. Mai 1945, 13 Uhr, wurde auf Befehl des ersten sowjetischen Kommandanten Berlins, Generaloberst Nikolai Bersarin, im Kraftwerk Klingenberg die Maschine Nr. 3 in Gang gesetzt und um 15 Uhr auch die Maschine Nr. 1. Seit dieser Zeit arbeitet das Kraftwerk wieder ununterbrochen.

Neuer Anfang

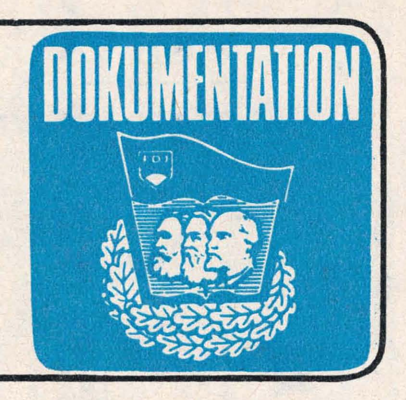
Das Kraftwerk arbeitete wieder und versorgte Berlin mit Energie. Aber die schwarzen Rauchfahnen über den alten Blechschornsteinen verschwanden nicht allein davon, daß das Kraftwerk jetzt Volkseigentum war. Alteingesessenen der anliegenden Stadtbezirke hat der Begriff „Kraftwerk Klingenberg" noch heute einen staubigen Beigeschmack. Erst ab 1964 waren die alten Blechschlote gänzlich durch zwei moderne Schornsteinanlagen mit hochwertigen Filtern ersetzt.

Und wieder gibt es Schlagzeilen um das alte Kraftwerk Klingenberg. Die Jugend hat daran großen Anteil. Denn heute wird das alte Grundlastkraftwerk als Zentrales Jugendobjekt zu einem modernen Heizkraftwerk modernisiert.

(Siehe auch „Jugend und Technik", Heft 7/1978.)

Reinhardt Becker

Arbeitslosigkeit (1)



Meldungen, die zum Alltag in der Welt des Kapitals gehören:

- In der Uhrenindustrie der BRD wurden 40 Prozent der Arbeitsplätze bei steigender Produktion von 1970 bis 1976 „wegrationalisiert".

- In der Metallindustrie nahmen die Arbeitsplätze seit 1974 um 300 000 ab.

- Von den 220 000 Arbeitsplätzen in der Druckereiindustrie der BRD wurden 34 000 wegrationalisiert. Dabei erhöhte sich der Umsatz der Branche in den letzten fünf Jahren von 9,6 Md. Mark auf 14,8 Md. Mark. Denn mittels der Anwendung der Mikroelektronik und anderer Erkenntnisse von Wissenschaft und Technik wurde in der Druckereiindustrie der BRD eine technische Revolution eingeleitet. Waren 1972 noch 29 Arbeitsstunden für 1000 DM Umsatz erforderlich, so hatte der wissenschaftlich-technische Fortschritt die Zahl der Arbeitsstunden 1977 auf 17,5 je 1000 DM Umsatz gesenkt.

- Jeder 2. Angestellte in der BRD, so heißt es in einer Wirtschaftsstudie, wird durch Rationalisierung im Büro seinen Arbeitsplatz verlieren. Waren 1971 in der BRD 39 557 arbeitslose Angestellte registriert, so waren es 1976 schon 375 000, heute nähert sich die Zahl der halben Million. In der Studie heißt es: „IBM und XEROX (Konzerne, die Computer herstellen, der Verfasser) stehen in den Startlöchern, und das Schlachtfeld ist das Büro; wie sie angreifen, wird sich in den nächsten Jahren zeigen."

Wie entsteht die Arbeitslosigkeit?
Die Arbeitskraft des Menschen – wie alles im Kapitalismus eine Ware – wird vom Kapital stets nur soweit benötigt, wie sie in Profit umgemünzt werden kann. Karl Marx weist im „Kapital" nach: „Das ganze System der kapitalistischen Produktion beruht darauf, daß der Arbeiter seine Arbeitskraft als Ware verkauft. Die Teilung der Arbeit vereinseitigt diese Arbeitskraft zum ganz partikularisierten Geschick, ein Teilwerkzeug zu führen. Sobald die Führung des Werkzeuges der Maschine anheimfällt, erlischt mit dem Gebrauchswert der Tauschwert der Arbeitskraft. Der Arbeiter wird unverkäuflich, wie außer Kurs geratenes Papiergeld."
Durch den Konkurrenzkampf gezwungen, fördert das Kapital den wissenschaftlich-technischen Fortschritt, soweit das im Profitinteresse liegt.



Damit verändert sich die organische Zusammensetzung des Kapitals. Zunehmend werden Arbeiter – lebendige Arbeit – durch Arbeitsmittel (Maschinen, Ausrüstungen, Material) – vergegenständlichte Arbeit – verdrängt.

Ein Arbeiter setzt immer mehr Arbeitsmittel in Bewegung – erzeugt immer mehr Waren. Die Produktivität der Arbeit steigt. Für die Herstellung einer bestimmten Menge Waren werden immer weniger Arbeiter gebraucht.

● Das führt zur Arbeitslosigkeit, wenn die Steigerung der Arbeitsproduktivität das Produktionswachstum übersteigt.

● Die Arbeitslosigkeit entfällt nur dann, wenn das Produktionswachstum die Steigerung der Arbeitsproduktivität übertrifft. Die freigesetzten Arbeitskräfte werden dann wieder in den Produktions- und Arbeitsprozeß eingegliedert.

Wie geht das heute in der kapitalistischen Praxis vor sich?

Entwicklung der Industrieproduktion

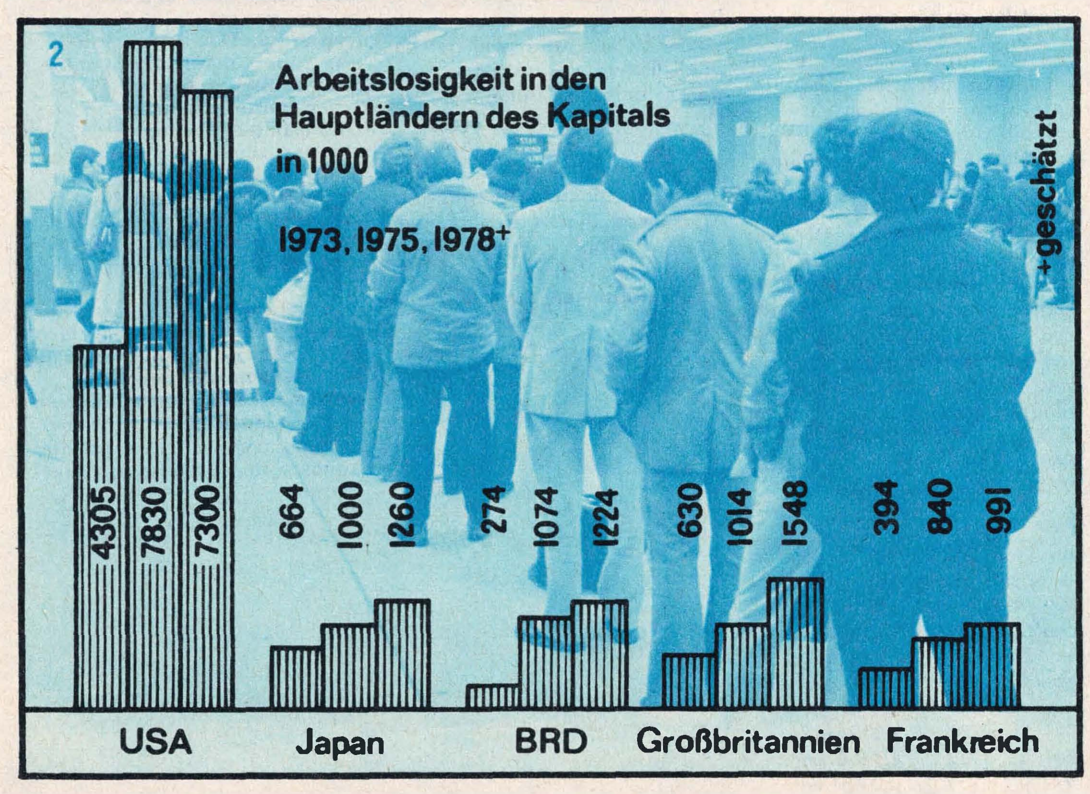
1970 = 100 Prozent

	USA	Japan	BRD	EG
1973	123	138	126	122
1975	103	102	98	99
1978*	130	135	134	127

(* geschätzt)

Früher sank nach den zyklischen Krisen die Arbeitslosigkeit. Nach der Krise 1974/75 zeigt ein Vergleich der Entwicklung der Arbeitslosigkeit **(Grafik 2)** und der Industrieproduktion **(Tabelle)**, daß die Zahl der Arbeitslosen nach dem Höhepunkt der Krise (1975) nur in den USA geringfügig zurückgegangen, in den anderen Ländern aber wesentlich angestiegen ist, obwohl die Produktion den Höchststand, den sie vor der Krise hatte, wieder erreicht bzw. überholt hat. In den 24 Ländern der westlichen Wirtschaftsorganisation OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) erhöhten sich die Arbeitslosenziffern, wie die **Grafik 1** zeigt.

Derzeit sagen die bürgerlichen Konjunkturforschungsinstitute eine anhaltende Arbeitslosigkeit bis 1985 und darüber hinaus voraus. In den düstersten Prognosen werden für die OECD-Länder 25 bis 30 Mill. Arbeitslose, darunter für die BRD 3 Mill., angegeben.







Warum steigt die Arbeitslosigkeit?

Die Arbeitsproduktivität erhöht sich infolge der wissenschaftlich-technischen Revolution in den kapitalistischen Ländern wesentlich. Die in der BRD erzeugten Waren und Dienstleistungen stiegen von 1960 bis 1976 von 612 Md. DM auf 1135 Md. DM. Für das nahezu doppelte Volumen 1976 waren aber 1,1 Mill. Beschäftigte weniger und je Beschäftigten 309 Arbeitsstunden weniger als 1960 notwendig.

Die Produktivität je Arbeitsstunde entwickelte sich in der BRD von

1960	37 Prozent, über
1970	100 Prozent, zu
1976	134 Prozent.

Die Produktivität der Arbeit erhöhte sich also wesentlich, dagegen verringerte sich das Wirtschaftswachstum beachtlich, wie der Zuwachs des „Nettosozialprodukts" in der BRD pro Jahr zeigt:

1951 bis 1960	7,9 Prozent
1961 bis 1970	4,7 Prozent
1971 bis 1977	2,0 Prozent.

Das ist einerseits eine gestiegene Produktivität, andererseits stößt das Wirtschaftswachstum der kapitalistischen Produktion an engere Grenzen als früher.

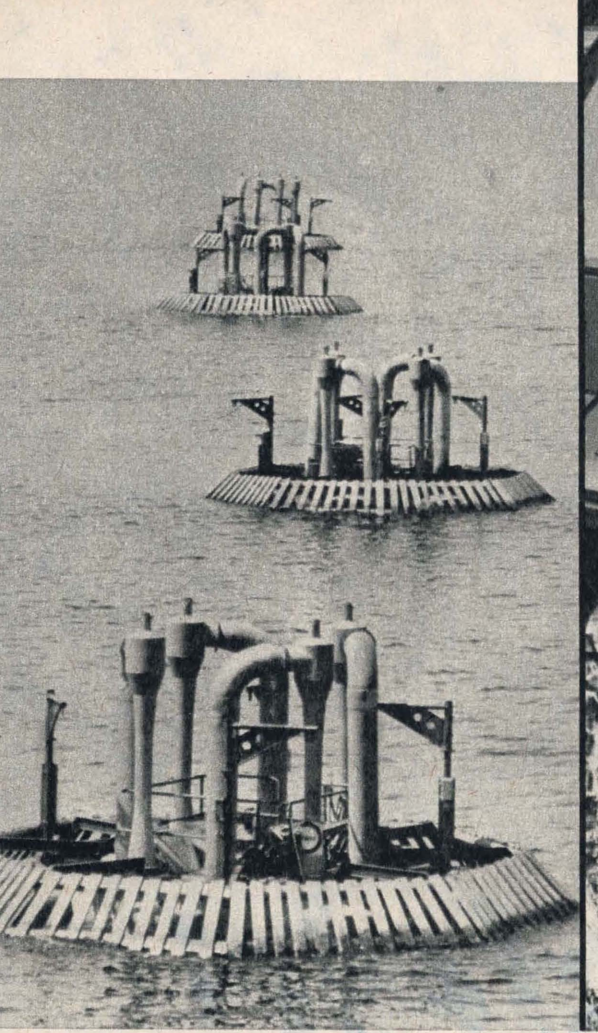
Damit kann das Wirtschaftswachstum nicht mehr zum Abbau der Arbeitslosigkeit führen. Die ständige Massenarbeitslosigkeit wird unter diesen Bedingungen unvermeidlich.

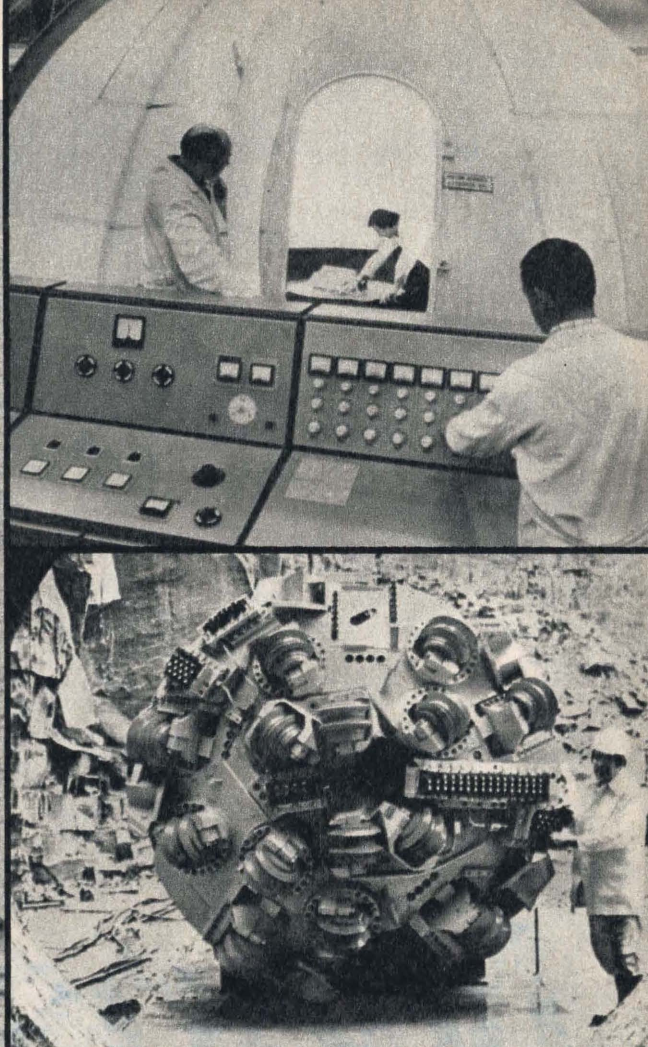
Im nächsten Heft:

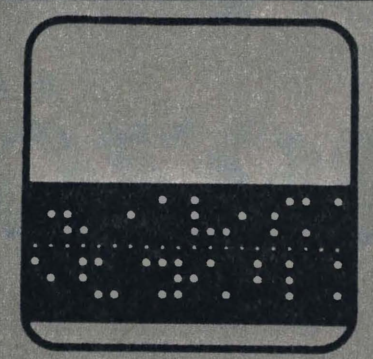
- Arbeitslosigkeit durch zu hohe Löhne?
- Wie Arbeitsplätze exportiert werden.

Abb. links „Auf den Müllhaufen geworfen" – So charakterisiert die Londoner „Financial Times" die Situation zahlloser britischer Jugendlicher. Jeder fünfte Arbeitslose in Großbritannien ist unter 20 Jahre alt. Das von der Labourregierung verabschiedete „Arbeitsbeschaffungsprogramm für Jugendliche" konnte und kann da keine nennenswerten Erfolge bringen.

Abb. rechts Tagelanges Anstehen nach Sommerarbeitsplätzen in New York. Für 90 Prozent der Jugendlichen, darunter viele Afroamerikaner, war auch dieses Warten und Hoffen vergebens. Sie sind auch weiterhin auf die Almosen der Gesellschaft angewiesen.







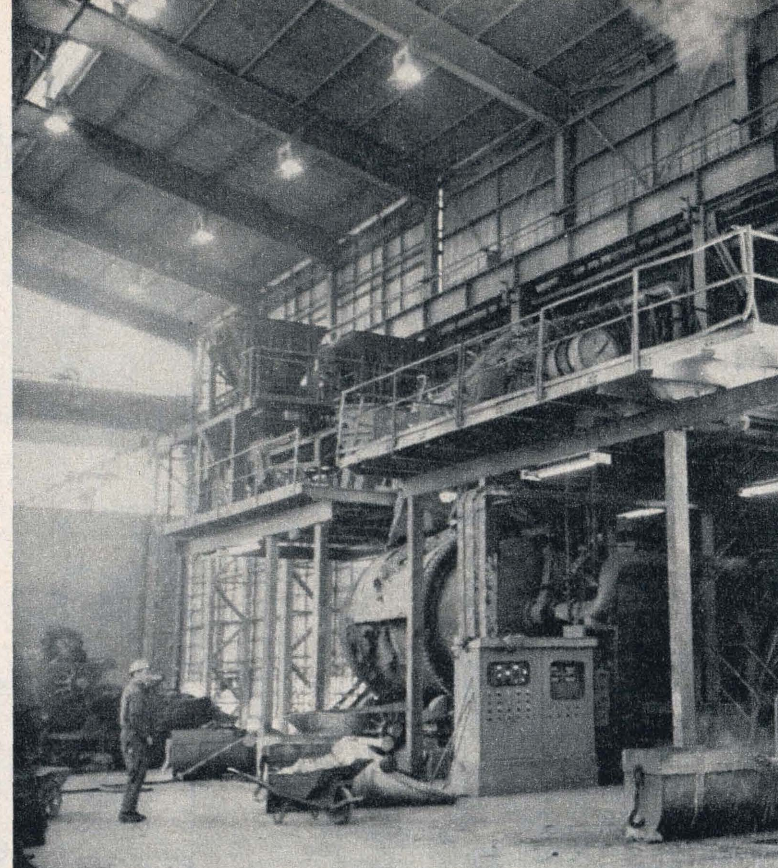
1 Tiefenwasserbelüftung
Gera – Nicht Mini-Bohrinseln schwimmen hier auf dem Bleilochstausee bei Saalburg, sondern Tiefenwasser-Belüftungsanlagen. Die Saugrohre der Anlagen pumpen aus 28 m Tiefe täglich rund 9000 m³ sauerstoffarmes, sulfithaltiges Wasser aus den tieferen Schichten nach oben. Die Pumpflüssigkeit wird an der Oberfläche mit Sauerstoff angereichert und dann in die gefährdeten tieferen Wasserschichten zurückgedrückt. Nach bisher dreijährigem Einsatz der Anlagen verringerte sich die Sulfitbildung im Stausee bereits erheblich: das Selbstreinigungsvermögen des Wassers wurde dadurch beträchtlich erhöht.

2 Künstlicher Himmel
Budapest – An der Fakultät für Bauwesen der Technischen Universität in der Hauptstadt der Ungarischen Volksrepublik wurde eine „Himmelskuppe" mit einem Durchmesser von 6 m aufgestellt. Sie soll für Experimente zum Studium der Möglichkeiten einer wirtschaftlicheren und effektiveren Nutzung der Sonnenenergie dienen, wobei das Reflexionsvermögen des natürlichen Himmels künstlich simuliert wird.

3 Lindwurm im Berg
Essen – Auf ganzer Breite frißt sich diese Wirth-Vollschnittmaschine im Steinkohlenbergbau Essen durch das Gestein und hinterläßt einen Tunnel. Solch ein Koloß, vom Bergmann „Lindwurm" genannt, benutzt die Düsenschneidetechnik: Höchstdruckwasserstrahlen ritzen das Gestein. Die Düsen am Kopf der mechanischen Vortriebsmaschine stellen eine Kombination aus Wasser und Stahl her.

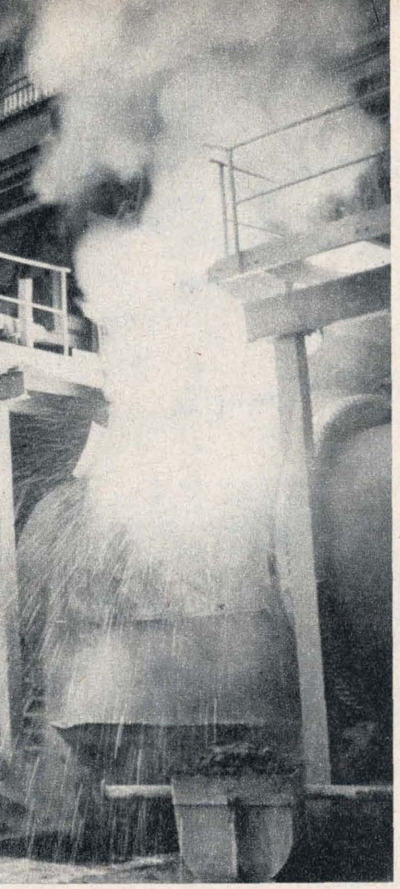
Fotos: ADN-ZB (2); Auslandsdienst (1)

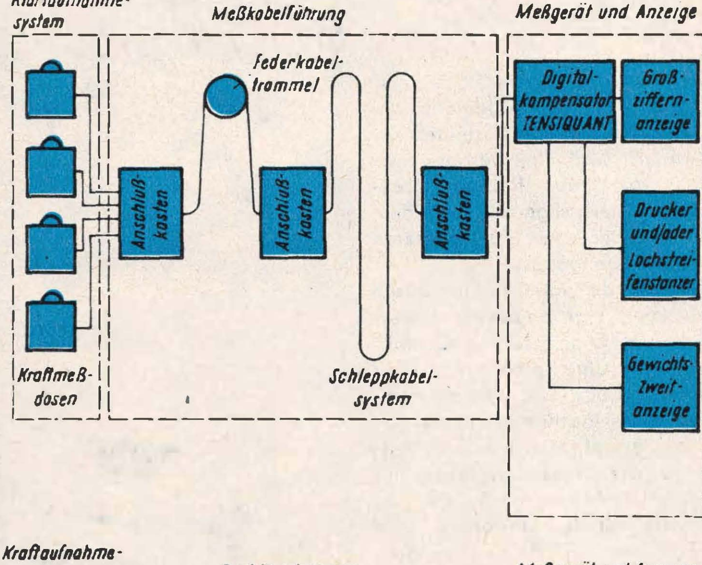
Dicke Kabel durchziehen eine Gießereihalle, verbinden die Kabine einer elektronischen Kranwaage mit dem Leitstand. Sie übertragen Wägedaten direkt von der Krankabine zum Auswertegerät. Durch die Hitze, die nun mal in solchen Hallen herrscht, sind sie einem starken Verschleiß ausgesetzt, sie können an hervorstehenden Teilen hängenbleiben und beschädigt werden.
Ist so eine elektronische Kranwaage defekt, hat es der BMSR-Techniker oft nicht leicht, den Fehler zu finden – meist ist er ja kein Spezialist für Einrichtungen dieser Art. Das war ein Problem in der Ungarischen Volksrepublik ebenso wie in der DDR.



Was Mansfeld mit Hodmezö verbindet

War – und ist es nicht mehr. Denn wenn elektronische Kranwaagen der ungarischen Firma METRIPOND in Produktionsanlagen des VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck eingesetzt werden, liegt es nahe, daß Probleme wie die genannten gemeinsam gelöst werden. So zählen zu den vielen freundschaftlichen Beziehungen, die die Werktätigen des DDR-Buntmetallzentrums zu Werktätigen in Partnerbetrieben des sozialistischen Auslandes halten, auch die der Mansfelder Direktion Wissenschaft und Technik zu den METRIPOND-Werken. Besonders eng arbeiten die jungen Neuerer zusammen.
In der Nähe von Eisleben, auf dem Gelände des ehemaligen Otto-Brosowski-Schachtes, haben die Partner aus der DDR ihre Arbeitsstelle. Partner der Waagenbauer aus der südungarischen Stadt mit dem für uns schwer aussprechbaren Namen Hodmezövasarhely sind sie übrigens seit 1974. In jenem Jahr schlossen die FDJler der Grundorganisation mit dem Namen „Otto Brosowski" mit den Jugendlichen des KISZ-Komitees der METRIPOND-Werke einen





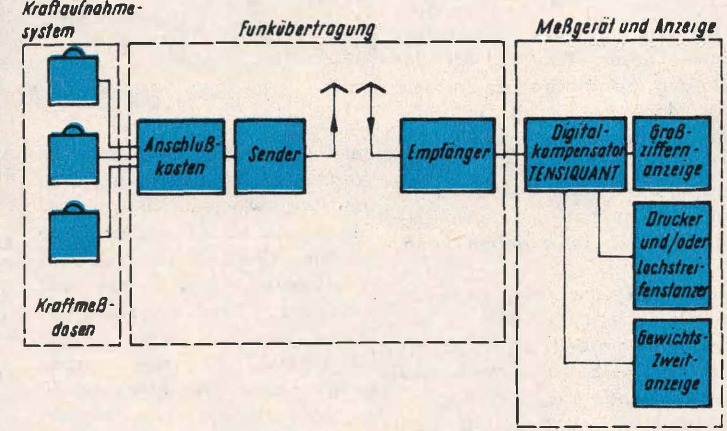


Abb. oben Unter solchen Bedingungen – wie hier in der metallurgischen Industrie – werden elektronische Kranwaagen der ungarischen Firma METRIPOND eingesetzt.

Abb. rechts oben Die Wägedatenübertragung per Kabel ...

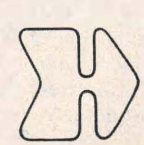
Abb. rechts unten ... und per Funk.

vasarhely

Vertrag über Freundschaft und Zusammenarbeit. Vor allem orientiert er auf das gemeinsame Lösen von Aufgaben der MMM bzw. der Bewegung „Schöpferische Jugend", wie sie in Ungarn heißt.

Diagnose per Computer

Bis heute waren schon drei Ergebnisse dieser inzwischen zur Freundschaft gewordenen Zusammenarbeit auf Messen der Meister von morgen zu sehen, auch auf der Zentralen Messe in Leipzig. Am Anfang waren es die „Erfahrungen beim Einsatz elektromechanischer Wägeeinrichtungen", von denen gute Hinweise abgeleitet werden konnten. Es folgte der „Service-Gerätesatz für die Wartung elektro-



mechanischer Wägeeinrichtungen", die dadurch wesentlich erleichtert wird. Im vergangenen Jahr war es das „Rechnergesteuerte Fehlersuchgerät", mit dem wir wieder bei der defekten Kranwaage wären.
Was in der Medizin umstritten ist, kann hier angewendet werden: die Diagnose per Computer. Der Club junger Techniker unter Leitung von Diplomphysiker Hans-Joachim Steinfeld hat dazu gemeinsam mit dem Kollektiv der Entwicklungsabteilung um Laszlo Mallar ein System entwickelt, mit dem die Suche nach dem Defekt jetzt zum größten Teil am Rechner geschehen kann. Dieser stellt zur Art der Störung schriftlich Fragen, die der Monteur nur mit „ja" oder „nein" beantwortet. Nach der Antwort richtet sich die nächste Frage, bis der Rechner den Fehler erkannt hat und Anweisungen zur Reparatur geben kann.

Nur noch der Vollständigkeit wegen sei erwähnt, daß die gemeinsam erarbeiteten Exponate nicht nur in Eisleben, Halle und Leipzig, sondern auch in Hodmezövasarhely und Budapest ausgestellt werden.

Funk statt Kabel

Zurück zum eingangs geschilderten Problem. Bisher war es im gesamten RGW-Bereich ungelöst. Elektronische Kranwaagen haben den Vorteil, daß sie das Wägen gleich während des Hebe- bzw. Transportvorganges durchführen können, da die Belastung aufnehmenden Kraftmeßdosen gleich in den Hebemechanismus (dazu gehören Kranhaken, Seilausgleichsrolle usw.) eingebaut sind. Aber die dazugehörigen Kabel sind eben, wie schon erwähnt, einem sehr großen Verschleiß und der Gefahr mechanischer Beschädigungen ausgesetzt, besonders in Werkhallen der metallurgischen Industrie, wie zum Beispiel in Gießereien. Ihr Einsatz und ihre Wartung sind sehr zeit- und materialintensiv, ganz abgesehen davon, daß das Eingeben der Daten den Kranführer zusätzlich belastet. Auch die Übertragung mittels Sprechfunk würde ihn erheblich von seiner eigentlichen Aufgabe ablenken.

Die Idee zur Verbesserung heißt „Drahtlose Übertragung von Wägedaten" und ist gleichfalls ein Ergebnis von gemeinsamen Überlegungen der jungen Neuerer aus der Ungarischen VR und der DDR. Die Funktion der Kabel übernehmen hierbei ein Funksender und ein Frequenz-Konverter, die die Wägedaten – je nach Bedarf können es Brutto-, Tara- und Nettogewicht, Charge oder codierte Materialbezeichnungen sein – direkt von der Meßdose zum Demodulator übertragen. Dieser ist zugleich Eingangsstufe für den Digitalkompensator Tensiquant, die zentrale Einheit des Waagensystems. Er mißt und

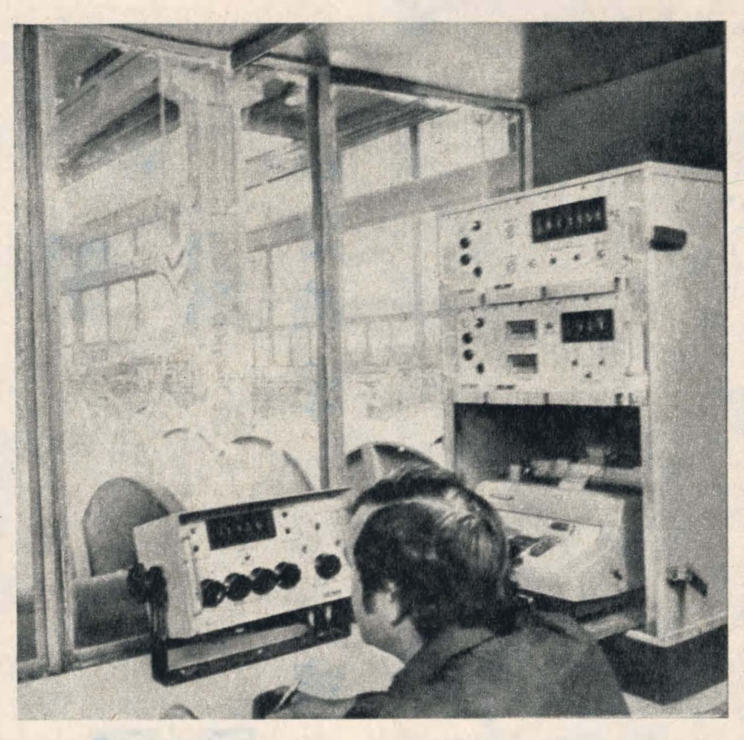


Abb. oben Im Leitstand werden die Meßergebnisse digital angezeigt.

Abb. rechts oben Tatjana Pullert (links) vertritt seit Jahren ihr Neuererkollektiv auf der Zentralen Messe der Meister von morgen in Leipzig.

Abb. rechts unten Erfahrungsaustausch: bei den ungarischen Kollegen zu Gast. Gemeinsam wird am Exponat „Drahtlose Übertragung von Wägedaten" gearbeitet.

Fotos: Steinfeld; Werkfoto (2); Zielinski





verarbeitet die Ausgangssignale der Kraftmeßdose und zeigt sie an. Auch unter ungünstigen Verhältnissen ist dieser vorwiegend aus integrierten Schaltkreisen aufgebaute Digitalkompensator wartungsfrei.

Nicht nur Arbeit verbindet

Bliebe die Frage nach der Zusammenarbeit. Über Hunderte Kilometer kann man sich ja nicht so einfach verständigen wie von Büro zu Büro. Häufiger schriftlicher Gedankenaustausch ist ebenso wichtig wie persönliche Besuche, bei denen die unter den jeweiligen Verhältnissen gemachten Erfahrungen ausgetauscht werden. Dabei hat sich eine solche Arbeitsteilung als günstig erwiesen, bei der ein Partner sich auf den Bau, der andere sich vorwiegend auf das Ausprobieren des Exponates konzentriert. Bei der „Drahtlosen Übertragung" übernahmen die im Waagenbau erfahrenen ungarischen Freunde das Fertigen des Exponates. Erprobt wurde die Neuerung von den Partnern aus der DDR im ebenfalls zum Mansfeld Kombinat gehörenden Leichtmetallwerk Nachterstedt – mit Erfolg. Beim „Rechnergesteuerten Fehlersuchgerät" war es umgekehrt. In Eisleben entwickelt, wurde es unter ungarischen Bedingungen ausprobiert. Gewiß wird die „Drdhtlose Übertragung" nicht das letzte Exponat sein, das von Hans-Joachim Steinfeld, Klaus Schlichting und anderen Freunden des Klubs gemeinsam mit Laszlo Mallar, Istvan Ördög, Gabor Farkas und ihren Mitarbeitern entwickelt und gebaut wird, sicherlich werden Tatjana Pullert und György Potari noch mehr ausstellen und KISZ-Sekretär Ibolya Szüzs und FDJ-Sekretär Klaus Viol ihre Unterschrift unter noch mehr Vereinbarungen setzen. Aber wie schon angedeutet, beschränkt sich die Zusammenarbeit nicht nur auf die Neuerertätigkeit, sondern erstreckt sich auch auf viele andere Gebiete, zum Beispiel den Urlauberaustausch.

Erwähnt werden muß auch noch, daß die jungen Neuerer der Grundorganisation „Otto Brosowski" nicht die einzigen aus dem Mansfeld Kombinat sind, die mit ungarischen Freunden zusammen MMM-Aufgaben lösen. Seit Jahren nutzen auch die Jugendlichen der Kupfer-Silber-Hütte „Fritz Beyling" die guten Beziehungen, die ihr Werk mit den Budapester Csepel-Werken verbinden, um Exponate vorwiegend für die Verbesserung der Arbeit an Kupferflammöfen für die MMM und die Bewegung „Schöpferische Jugend" zu entwickeln und gemeinsam auszustellen.

Renate Sielaff

VOM BIERWEIB



Es ist nicht genau bekannt, wie lange die Menschen schon Bier oder bierähnliche Getränke herstellen, aber es liegt zumindest 5000, wenn nicht sogar 7000 Jahre zurück. Das wohl älteste Dokument ist das im Pariser Louvre aufbewahrte „Document bleu" aus dem 3. Jahrtausend v. u. Z., aus dem zu erkennen ist, wie Emmer (eine Art bespelzter Weizen) enthülst wird, um daraus für die Göttin Nin-Harra Opferbier zu bereiten. Es gab damals schon verschiedene Biere, und die Bierbrauer, die oft Frauen waren, genossen im Staate hohes Ansehen.

Auch in Gesetzen, wie in der Gesetzessammlung des babylonischen Königs Hammurapi, der 2000 Jahre vor unserer Zeitrechnung lebte, wird schon das Bierbrauen und -verkaufen geregelt. Im Paragraph 108 z. B. wurde festgelegt, daß ein Bierweib, das den Preis für Bier nicht in Korn annimmt, sondern wegen des hohen Gewichtes in Silber, und das den Wert des Bieres zurücksetzt gegen den Wert des Kornes, bestraft werden und ins Wasser geworfen werden soll.

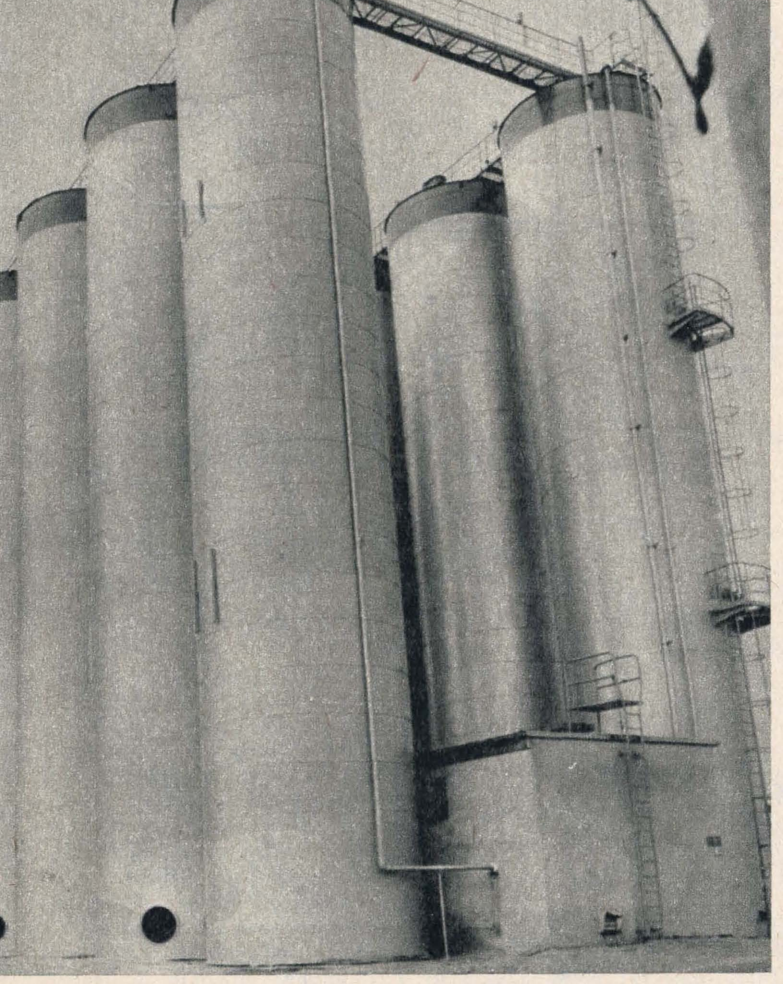
Im alten Ägypten gab es schon für die einzelnen Biere bestimmte Rezepte, nach denen sie hergestellt werden mußten. Im Prinzip wurde dabei das Getreide zerkleinert, in einem Kessel gekocht, danach zu kleinen Broten geformt und ins Wasser gelegt.

Wahrscheinlich wurden vom vorangegangenen Gebräu Reste (Hefen) zugegeben, so daß die Gärung schnell einsetzte. Oft wurden auch Gewürze zugesetzt, um das Bier zu aromatisieren. Nach der Gärung wurden die festen Bestandteile aus dem Getreide abgeseiht, und das Bier konnte getrunken werden.

Man wußte damals natürlich noch nichts über die Zusammenhänge der alkoholischen Gärung oder des Abbaus von Stärke zu vergärbaren Zuckern, aber die berauschende Wirkung des Alkohols war wohl bekannt, und auch schon zu dieser Zeit waren Biertrinker, die nicht das rechte Maß fanden, der Kritik ausgesetzt, wie eine Schrift aus dem alten Ägypten beweist, in der ein Student ermahnt wird: „Du verläßt die Bücher und gibst dich dem Vergnügen hin, du ziehst von Kneipe zu Kneipe, der Biergeruch, der von dir ausgeht, ist den Leuten unangenehm."

ZUM ANLAGEN



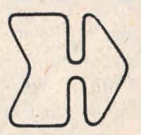


Bierbrauen: traditionell . . .

Es hat lange gedauert, bis man von der rein empirischen Art, Bier zu brauen, abging und den Produktionsprozeß nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten durchführte. Auch jetzt sind noch nicht alle Wissenslücken geschlossen, obwohl gerade in neuerer Zeit durch die Anwendung naturwissenschaftlichen und technischen Grundwissens Fortschritte in der Rationalisierung der Bierproduktion erzielt werden konnten. Die zur Zeit übliche Bierherstellung, insbesondere das Gären und Reifen, verläuft folgendermaßen: Malz (das ist gekeimte Gerste) und in den meisten Fällen auch ungekeimte Gerste werden zerkleinert und mit Wasser gemischt, um bei besonderen Temperaturen Gummistoffe, Eiweiß und Stärke durch Enzyme, die aus dem Malz stammen oder als Enzympräparate zugesetzt werden, abzubauen. Dabei kommt der Stärke die größte Bedeutung zu, weil sie zu vergärbaren Zuckern abgebaut wird. Nach diesem Maischen wird der wäßrige, zuckerhaltige Extrakt vom Rückstand, den Trebern, abgetrennt und mit Hopfen gekocht. Das Kochprodukt wird als Würze bezeichnet. Nach dem Kühlen der Würze, bei dem der sogenannte Trub, das sind Eiweiß-Gerbstoffver-

1 So wurde bereits im Altertum Bier gebraut: Dieses sumerische Schriftdokument aus dem 3. Jahrtausend v. u. Z. zeigt das Enthülsen des Emmers, einer Weizenart, zur Bierbereitung als Opfer für die Göttin Nin-Harra.

2 Diese modernen, 24 Meter hohen Großfermenter stehen in Neubrandenburg. Im dortigen Getränkekombinat wird Bier, auch „Deutsches Pilsner", nach neuesten Erkenntnissen gebraut.



FAHRER

3 Schema des Gär- und Reifeprozesses im Großraumfermenter.

1 Leitung zum Abziehen des Biers und zum Umpumpen
2 Leitung zum Abziehen der Hefe und zum Umpumpen
3 Steigrohr
4 CO_2-Ableitung, Reinigungs- und Desinfektionsmittelzulauf
5 Armatur zur Druckregelung
6 Vorrichtung zur Tankreinigung
7 Lauge-, Säure-, Desinfektionsmittelbehälter
8 Kreislauf zum Erwärmen d. Lauge

bindungen, ausgeschieden wird, gibt man in den Gärgefäßen die Bierhefe dazu, so daß die Gärung bald einsetzt. Hierbei wird der Zucker der Würze zum großen Teil zu Alkohol und Kohlendioxid vergoren, wobei auch Wärme freigesetzt wird.

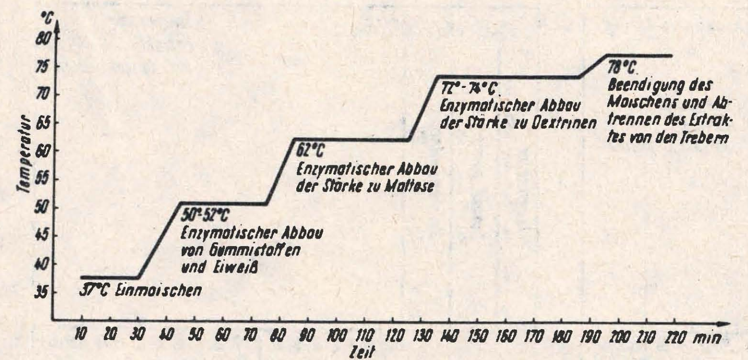
Etwa 75 Prozent des Extrakts werden dabei vergoren. Obwohl die Bildung von Alkohol eine bedeutende Stufe der Bierproduktion ausmacht, gibt es doch noch eine Reihe weiterer Stufen, bei denen Nebenprodukte gebildet werden, die einen wesentlichen Einfluß auf die Bierqualität ausüben und beim Produktionsprozeß zu berücksichtigen sind. Das geschieht beim Reifen des Bieres. Früher wurde zwischen Hauptgärung und Reifung oder Nachgärung unterschieden. Heute weiß man, daß sowohl theoretisch als auch in der Praxis eine Trennung nicht sinnvoll ist.

Die wichtigsten Gärungsnebenprodukte sind höhere Alkohole, Ester, Aldehyde und bestimmte Schwefelverbindungen. Sie werden im wesentlichen bei der Gärung gebildet und im Verlaufe der Nachgärung in ihrer Konzentration verändert. Das Verhältnis der Gärungsnebenprodukte beeinflußt wesentlich den Geschmack des Bieres.

In den letzten Jahren hat man herausgefunden, daß durch geeignete technologische Maßnahmen die Menge von Gärungsnebenprodukten beeinflußt werden kann. Zum Beispiel fördert ein warmes Gären die Bildung von höheren Alkoholen, während Druck sie vermindert. Andererseits fördert Wärme in der Reifungsphase den Abbau einiger Gärungsnebenprodukte, wobei die Anwesenheit von Hefe Voraussetzung ist.

Bei der klassischen Bierproduktion können die sich daraus ergebenden Möglichkeiten nur zum Teil genutzt werden. Der Extrakt wird im offenen Gärbottich mit einem Inhalt von 100 hl bis 500 hl bei möglichst niedrigen Temperaturen vergoren. Ist die Hauptgärung nach etwa 8 bis 10 Tagen abgeschlossen, wird das sogenannte Jungbier aus dem Gärkeller in den Lagerkeller gebracht und dort in Fässern aus Holz oder in Metalltanks gelagert. Dort erfolgt die Nachgärung.

Die Lagergefäße haben ein Volumen zwischen 70 hl und 600 hl, und die Lagerung dauert etwa drei Wochen. Die der Würze vor der Hauptgärung zugesetzte Hefe vermehrt sich etwa um das 3- bis 4fache und wird nach der Gärung aus dem Gärbottich entfernt: entweder, um sie neuer Würze zuzusetzen, oder um sie als Viehfutter zu verkaufen. Gärbottich und Lagergefäße müssen nach jeder Benutzung gründlich gereinigt werden, was, wie die anderen Arbeiten, meistens manuell erfolgt. Das bei der Gärung gebildete Kohlendioxid gelangt in den Gärkeller und muß, da es gesundheitsschädlich ist, ins Freie abgesaugt werden. Die Raumtemperaturen liegen im Gärkeller bei 10 °C und im Lagerkeller bei 2 °C. Die Gärungswärme im Jungbier wird durch in die Gärbottiche eingehängte Kühler abgeführt. Im



4 Vereinfachtes Maischschema

Lagerkeller erfolgt dies durch Raumkühlung.

Die Arbeitsbedingungen in einem klassischen Gär- und Lagerkeller sind auch heute noch schwer. Auf Grund der langen Prozeßdauer von vier Wochen in den relativ kleinen und teils offenen Gefäßen und des hohen Anteils von Handarbeit genügt die alte Technologie nicht mehr den Anforderungen an eine moderne Produktion. Neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse können in den alten Anlagen nicht oder nur sehr schwer realisiert werden.

Andererseits steigt aber der Bedarf der Bevölkerung an qualitativ hochwertigem Bier an. Daraus ergab sich die Aufgabe, die Gär- und Reifeprozesse unter Beachtung der territorialen Gegebenheiten, wie der Arbeitskräfte- und Materialsituation, aber auch unter Nutzung der vorhandenen diskontinuierlich arbeitenden Anlagen zur Würzeherstellung und -klärung, der Bierfiltration und Abfüllung zu optimieren. Sie wurde mit der Entwicklung des Verfahrens und der Ausrüstung zum Vergären und Reifen von Bier im freigebauten Großraumfermentor gelöst.

. . . und modern

Unter Führung der Humboldt-Universität Berlin und unter Beteiligung zahlreicher Studenten wurde die Technologie in Gemeinschaftsarbeit mit mehr als 30 Praxispartnern der Brauindustrie, des Chemieanlagen- und Maschinenbaus, der Chemieindustrie u. a. in den Jahren 1970 bis 1974 aus der angewandten Grundlagenforschung gleitend in die Produktion kompletter Gär- und Reifetrakte überführt (siehe auch JU + TE 3/75, S. 253 ff.).

Entsprechend den Forschungs- und Entwicklungsergebnissen wurden seit 1971 zahlreiche Rekonstruktions- und Neubauobjekte der DDR-Brauindustrie mit Fermentern ausgerüstet. Gegenwärtig sind etwa 200 in Betrieb, und die gleiche Anzahl wird in den nächsten Jahren hinzukommen. Bei den angeführten Fermentern handelt es sich um zylindrokonische Gefäße aus Chrom-Nickel-Stahl. Die Einbauten wurden auf ein Minimum beschränkt und bestehen nur aus einem speziell angeordneten Steigrohr, einer Kombiarmatur für die Zufuhr von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln und dem Kohlendioxid-Abzug. Die Isolierung des Tanks garantiert, daß sich die Temperatur des Tankinhalts unabhängig von der Außentemperatur innerhalb von einer Woche um nicht mehr als 1 °C verändert.

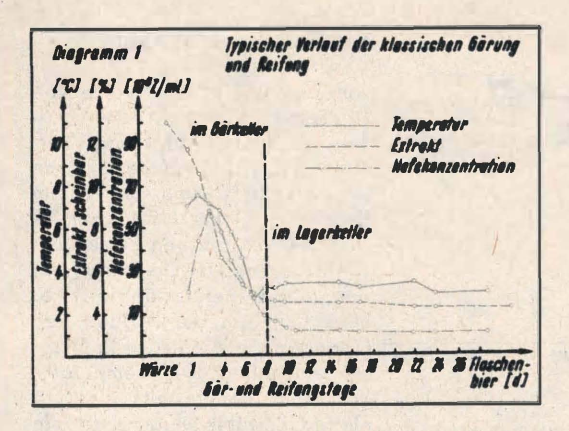
Das Füllen des Fermenters mit Würze (bei Vollbier „Deutsches Pilsner“ hat sie einen Extrakt, auch Stammwürze genannt, zwischen 12,5 und 13,0 Prozent) erfolgt entsprechend der diskontinuierlichen Produktion in Chargen. Es soll aber nach 24 Stunden abgeschlossen sein. Bereits zur ersten Charge wird die gesamte Hefemenge zugegeben. Bei einem Liter je Hektoliter sind das für einen 250 m³ großen Tank 25 hl Hefe. Damit wird zum Beginn der Gärung eine Gesamtkonzentration in der Würze von 10^6 Zellen/ml erreicht. Die rasch einsetzende Hauptgärung verläuft bei Gärtemperaturen von 9 °C bis 10 °C und bei einem Druck von 1,1 bar bis 1,3 bar bis zu einem vergärbaren Restextrakt von 2 Prozent. Der Druck muß gering, die Temperatur darf nicht zu hoch sein, um die Bildung von Gärungsnebenprodukten in Grenzen zu halten. Die Temperatur darf aber andererseits nicht zu niedrig gewählt werden, um die Gärgeschwindigkeit nicht abzubremsen.

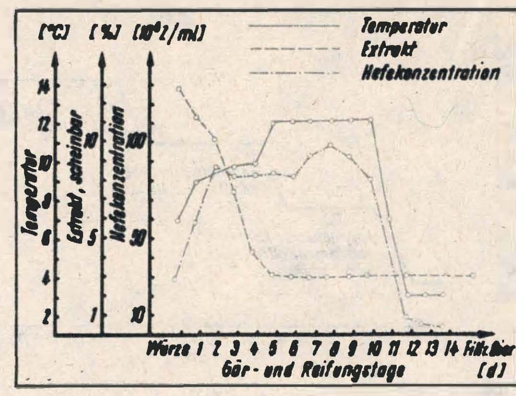
Dieses Stadium ist nach etwa vier bis fünf Tagen erreicht. Die Übergangsphase zum Reifeprozeß ist durch eine Erhöhung der Temperatur des Jungbieres bis zum Erreichen der Reifetemperatur von 12,5 °C bis 13 °C gekennzeichnet. Das wird erreicht durch das Abschalten der Kühlung und ständiges Umwälzen des Tankinhaltes bei einem zulässigen Druck von 1,9 bar.

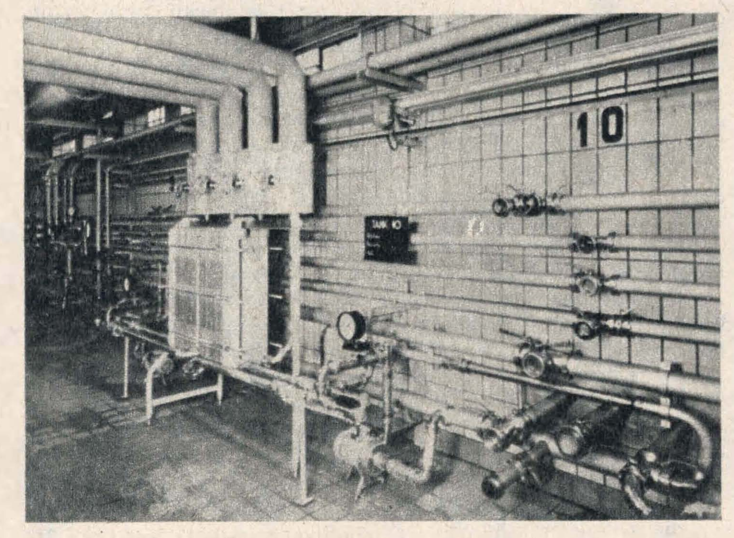
Ist der gewünschte Reifegrad erreicht, wird der Tankinhalt unter ständigem Umpumpen auf die gewünschte Temperatur für das Entleeren abgekühlt und danach der Umwälzprozeß beendet. 24 Stunden danach wird die Hefe durch den Konusstutzen des Tanks entfernt.

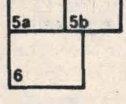
Danach können die Entleerung der Tanks und die Filtration des Bieres beginnen. Nach dem Leeren wird der Tank gereinigt, was durch eine im Tank angebrachte Vorrichtung nach einem festgelegten Programm ohne jeden manuellen Aufwand erfolgt. Zuerst wird mit Wasser vorgespült, dann mit zweiprozentiger Lauge.

Dann folgt eine Zwischenspülung mit Wasser, anschließend eine Säurewäsche, und nach einer nochmaligen Spülung mit Wasser wird mit einem Desinfektionsmittel sterilisiert. Neben dem Tank werden sämtliche Rohrleitungen usw. durch Umpumpen gereinigt und desinfiziert. Durch diese Maßnahmen werden ein









5a Typischer Verlauf der klassischen Gärung und Reifung von „Deutschem Pilsner“

5b Verlauf der Gärung und Reifung von „Deutschem Pilsner“ nach der neuen Technologie

6 Über diese modernen Anlagen werden heute die Tanks befüllt.

Fotos: ADN-ZB, Brüggemann

sehr guter Reinigungseffekt und eine große biologische Sicherheit erreicht.

Leichtere Arbeit

Sämtliche Arbeitsgänge bei der Gärung, Reifung und Reinigung erfolgen von einem klimatisierbaren, kohlendioxidfreien, feuchtigkeitsarmen und hellen Platz aus.

Die manuellen Arbeiten reduzieren sich auf die Sauberhaltung dieses Platzes und sind wenig aufwendig. Die physisch schwierigen Arbeits- und Lebensbedingungen des klassischen Gär- und Lagerkellers wurden damit grundlegend verändert.

Mit dem neuen Verfahren können in den beschriebenen Fermentern in 14 Tagen Biere von guter Qualität hergestellt werden. Die Gesamtproduktionszeit verkürzt sich damit im Vergleich zum klassischen Verfahren um die Hälfte. Die Arbeitsproduktivität erhöht sich von 30 000 hl bis 60 000 hl auf 160 000 hl bis 250 000 hl je Arbeitskraft.

Die Anlage hat nur eine geringe Stör- und Reparaturanfälligkeit, ist sehr flexibel gegenüber saisonbedingten Schwankungen und zeichnet sich auch durch eine hohe Grundmitteleffektivität durch Sicherung der „rollenden Woche" im Dreischichtbetrieb aus. Die Fermenter haben eine Lebensdauer von mindestens 50 Jahren.

Die geistigen Anforderungen an die Anlagenfahrer sind allerdings gestiegen. In der Regel wird die Schichtleiterstelle mit einem Ingenieur oder Diplomingenieur besetzt. Einige Absolventen der Humboldt-Universität, die sich schon als Studenten mit Forschungsarbeiten zu diesem Thema beschäftigten, sind jetzt als Diplomingenieure Abteilungsleiter von großen Großraumforschungsfermenterstationen.

Ihr Beruf, der die Umsetzung von biologischen, biochemischen und technischen Grundkenntnissen enthält, ist dadurch noch interessanter geworden. Sie verstehen ihr Fach so ausgezeichnet, daß sie wohl nicht in die Gefahr kämen, wie die panschenden babylonischen Bierweiber ins Wasser geworfen zu werden.

Prof. Oswald Müke

Für Frieden und Sicherheit



Damit wir in Frieden und Sicherheit leben, arbeiten, lernen und glücklich sein können, darum meistern unsere Soldaten ihre schlagkräftigen, treffsicheren Waffen.
Die unsere Soldaten führen, mit Panzern vorwärts stürmen, mit Jagdflugzeugen Patrouille fliegen, auf Kampfschiffen den Gefechtskurs bestimmen – die immer vorangehen, wenn es um den Schutz unseres guten sozialistischen Lebens geht, das sind die

Offiziere der Nationalen Volksarmee

Die mit 22 Leutnant werden und als Zugführer ihren militärischen Berufsweg beginnen, werden einmal die Regimentskommandeure sein.
Sie sind militärische Führer. In ihrer Hand liegt die politische Erziehung und militärische Ausbildung unserer jungen Männer.
Sie sind Kommandeure. Ihre Befehle und ihre Truppenführung entscheiden darüber, wie gut und schnell der Kampfauftrag erfüllt wird.
Sie sind Militärspezialisten. Ihr perfektes Wissen und Können macht sie zu Beherrschern der modernsten Militärtechnik.

Offiziere der Nationalen Volksarmee

Ihr militärischer Beruf ist lohnenswert, weil

- er wie kein anderer dem Schutz unseres sozialistischen Heimatlandes und der Bewahrung des Friedens dient;
- er Denken und bewußtes Handeln, Mut und hohen Leistungswillen herausfordert, jeden Tag, an jedem Platz, mit jeder Aufgabe;
- er guten Verdienst, angemessenen Urlaub, vorbildlichen Gesundheitsschutz und viele Chancen für das Vorwärtskommen bietet.

Offizier der Nationalen Volksarmee

Das kann dein Beruf werden. Diese Chance bietet sich auch dir!

Willst du mehr darüber wissen, wende dich an den Beauftragten für militärische Nachwuchsgewinnung deiner Schule, an das Wehrkreiskommando oder Berufsberatungszentrum.



Doppelstern

Die Sternwarte in Ondřejov, etwa fünfzig Kilometer südöstlich von Prag, Sitz des Astronomischen Instituts der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, ist der Fachwelt gut bekannt. Die moderne Forschung knüpft dort an die Erfolge der Astronomie an, durch die Prag bereits durch Forscher wie Tycho Brahe, Johannes Kepler und Tadeáš Hájek, berühmt wurde. Heute bereichern ganze Forschergruppen mit ihren praktischen Beobachtungen und theoretischen Schlußfolgerungen unsere Kenntnisse über die Sonne, ihre Planeten, die Ionosphäre und die Erscheinungen, die sich darin abspielen, sowie über entfernte Sternbilder. Von Bedeutung ist die Beteiligung der tschechoslowakischen Astronomen an der Entwicklung der Originalinstrumente im Interkosmos-Programm.

In der letzten Zeit haben die praktischen und theoretischen Arbeiten der Gruppe unter der Leitung von Dr. rer. nat. Svatopluk Kříž große Aufmerksamkeit erregt. Er kam gerade zu der Zeit dorthin, als Spezialisten aus der Deutschen Demokratischen Republik eines der berühmten 2-Meter-Spiegelteleskope aus Jena installierten.

Man schrieb das Jahr 1969. Das Wunder der modernen optischen Technik bezauberte ihn. Ein Wort gab das andere, und es wurde ein Team geboren, das sich auf die Erforschung eines bestimmten Sternentyps konzentrierte. Zwei erfahrene Astronomen und drei, die eben erst ihr Studium beendet hatten. Die Freundschaft wurde buchstäblich Tag und Nacht, an Arbeitstagen und Wochenenden, geschmiedet, weil sich die Observationsbedingungen nicht in den Zeitraum von Montag bis Freitag hineinzwängen lassen.

Ihre Forschungsobjekte sind Sterngruppen, die sich durch Gravitation gegenseitig beeinflussen. Sie bestehen aus zwei oder drei Sternen. Für den Astrophysiker haben sie eine besondere Bedeutung, weil sich aus ihrer Beobachtung wesentlich mehr Schlußfolgerungen ziehen lassen als aus der Beobachtung der Einzelsterne. Vor allem die Doppelsterne sind dadurch interessant, daß es zwischen einigen zur Verlagerung ihrer gasförmigen Massen kommt. Diese Erscheinung wird zum Beispiel in der UdSSR, den USA, in Kanada, Italien und am Rande auch in der BRD und Frankreich bereits ungefähr zehn Jahre beobachtet. Die Arbeitsgruppe stellte sich das Ziel, die Ursache für die Entstehung der gasförmigen Umhüllung, einer Art Ring, der sich um den einen der zwei Sterne herum bildet, festzustellen. Pavel Koubský verbrachte unzählbare Stunden am Fernrohr, nahm Spektren mit einem großen Auflösungsvermögen auf.

Die Ergebnisse haben alle Erwartungen übertroffen. Der erste Stern, der systematisch monatelang beobachtet wurde, war der Stern 88 im Sternbild Herkules, der von uns mehrere hundert Parsek entfernt ist. Der nächste war der Stern 4 desselben Stern-

jäger

ČSSR-Astronomen an DDR-Geräten

bildes. Er hat eine Masse von etwa 5 bis 10 unserer Sonnen. In dem Spektrum dieser Sterne kann man eine besondere Linie beobachten, die von dem Ring herrührt. Wenn ein solcher Stern wirklich systematisch und detailliert beobachtet wird, lassen sich die Veränderungen in seinem Spektrum klassifizieren und einige Abhängigkeiten periodischer Umwandlungen des Spektrums bestimmen.
Auf dem Rechner Minsk 22 und auf dem Rechner R 21 aus der Deutschen Demokratischen Republik werteten sie monatelang die Ergebnisse ihrer Beobachtungen aus und stellten sich abschließend die Frage: Wäre es nicht möglich, diese Erscheinung – die Entstehung des glühenden Gasringes bei einem Stern – anders zu erklären, als dies traditionell der Fall war? Bisher nahm man nämlich an, daß sich die gasförmige Masse vom eigentlichen Stern infolge ihrer gewaltigen Rotationsgeschwindigkeit losreißt und dann als künstlicher Trabant den Mutterstern umkreist. Jahre der Beobachtung und der Arbeit am Rechner, Erfahrungsaustausch mit anderen Forschungsgruppen führten schließlich zu folgender theoretisch erarbeiteten Hypothese: Der gasförmige glühende Ring um



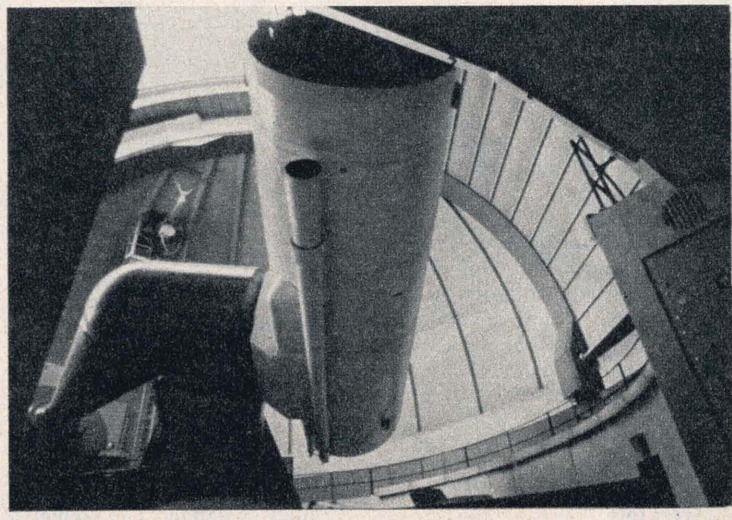
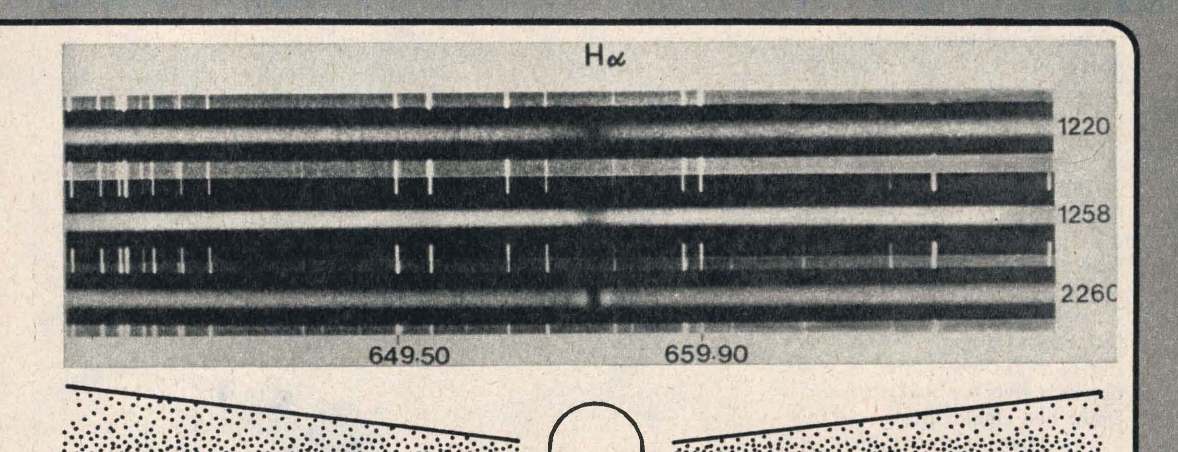


Abb. oben Dr. Pavel Koubský vor seinem Arbeitsplatz in Ondřejov

Abb. unten Das 2-Meter-Spiegelteleskop aus Jena im Observatorium Ondřejov



einige Sterne entsteht dadurch, daß sich die Masse von einem der sogenannten Gruppensterne infolge der größeren Gravitation eines anderen von ihnen losreißt und in die Nähe des „gravitationsstärkeren" Sternes gelangt. Folglich sind diese Sterne Doppelsterne.
Die Forschungsgruppe von Dr. rer. nat. Svatopluk Kříž, in der sich auch der junge Astronom Pavel Koubský um die praktische Beobachtung und die Anfertigung von Spektrogrammen verdient gemacht hat, war eine von fünf Forschungsgruppen aus verschiedenen Instituten, die mit dem Preis der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1977 ausgezeichnet wurden.

– vtm – Jiří Táborský

Fotos: Zielinski, JW, Werkfoto (3)

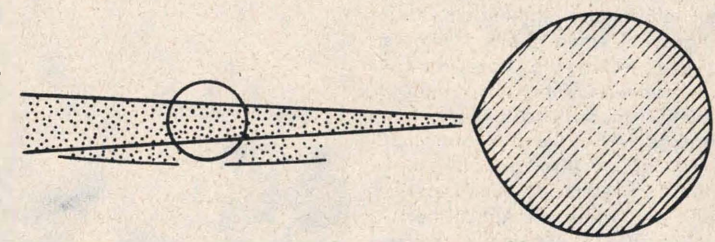


Abb. oben Das Spektrum 1220 entspricht dem Zustand eines Sternes ohne gasförmigen Ring. Das untere Spektrum 2260 zeigt, daß um den Stern herum ein neuer gasförmiger Ring entstanden ist: Die Wasserstofflinie H hat auf diesem Spektrogramm deutlich helle Emissionsflügel (Mitte)

Abb. Mitte Entstehung des Ringes nach dem alten Modell, das seit dem Jahre 1930 in verschiedenen Varianten verwendet wird. Der Stern rotiert sehr schnell, so daß aus den Gebieten am Äquator die Masse herausgerissen wird, die den Ring bildet.

Abb. unten Nach der Doppelsterntheorie der Gruppe Dr. Kříž entsteht der Ring infolge der Masseübertragung im Doppelstern. Der große Stern (der jedoch nicht wahrnehmbar sein muß), befindet sich an der Grenze seiner Stabilität, und die aus ihm entweichende Masse bildet den Ring um den sichtbaren kleinen Stern mit der größten Gravitation.

+ + ölpest +

lpest + ölpest +

Im März dieses Jahres bot die französische Atlantikküste bei Brest einen erschütternden Anblick. Früher reizvolle Strände und Felsen waren über mehr als 100 km mit einer dunklen schmierigen Schlammschicht bedeckt. Tausende von Seevögeln und Zentnerladungen an Fischen lagen qualvoll verendet im glitschigen Morast. Die Luft war erfüllt von übelriechendem Gestank. Für den Uneingeweihten ließ das scheußliche Bild unvermittelt die Vision einer Naturkatastrophe entstehen.

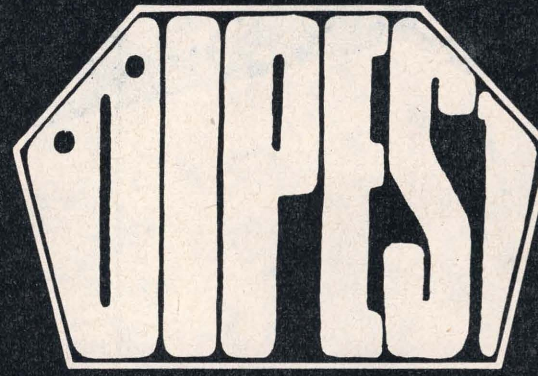


Abb. S. 779 Eine der zahlreichen Tankerhavarien aus jüngster Zeit; der Tanker brach nach einer Explosion auseinander

1 u. 2 Ausgelaufenes Öl hat die französische Küste erreicht und Fauna und Flora auf lange Zeit zerstört

3 Obwohl es immer wieder Versuche gibt, havarierte Öltanker zu entladen, versagen sie im Ernstfall



Dieser Eindruck täuscht jedoch. Es war keine Naturkatastrophe, die hier über Land, Mensch und Tier hereingebrochen ist. Es war vielmehr die Ölpest, die im Gefolge einer Tankerhavarie in ihrem bisher verheerendsten Ausmaß auftrat.

Muß man die Ölpest nun als ein schicksalhaftes Resultat der Entwicklung der modernen Zivilisation ansehen? Ist es unvermeidbar, daß sie wie die Pest des Mittelalters von Zeit zu Zeit bestimmte Küstenbewohner als Geißel der Neuzeit überfällt?

Das Auftreten von Ölpest ist nicht mit dem Wirken irgendwelcher Naturgewalten, wie zum Beispiel Erdbeben, Vulkanausbrüchen oder Überschwemmungen, zu vergleichen. Mit der Ölpest sieht sich die Menschheit erst konfrontiert, seit kapitalistische Konzerne das Erdöl als eine der profitabelsten Einnahmequellen erkannten und diesen Rohstoff zu einem der wichtigsten Energieträger ihrer Wirtschaft machten. Der Verbrauch von Erdöl stieg in den kapitalistischen Industrieländern unaufhörlich und mußte durch ständig wachsende Öltransporte von den Förder- zu den Verbraucherländern über die Weltmeere gedeckt werden.

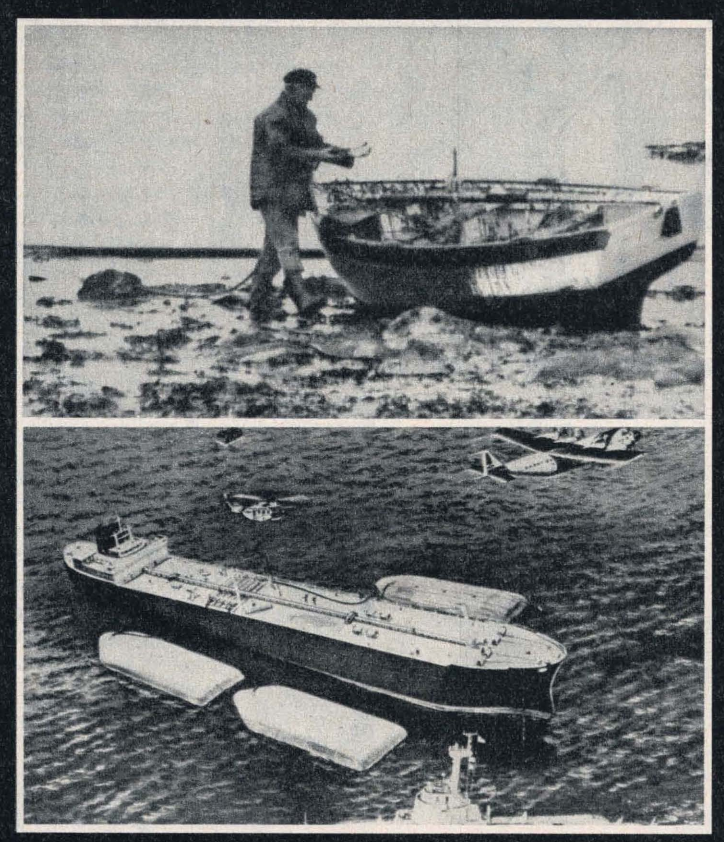
Die Schließung des Suezkanals im Gefolge des räuberischen Nahostkrieges Israels von 1967 und der notwendig gewordene längere Transportweg nach Europa um das Kap der Guten Hoffnung förderten die Entwicklung von Riesentankern. Anstelle der solange üblichen Tanker mit einem Volumen bis zu 50 000 BRT wurden immer mehr Supertanker gebaut.

Alles das beschwor natürlich Gefahren für eine Katastrophe bei Öltransporten über die Weltmeere, und es blieb eigentlich nur eine Frage der Zeit, wann es durch eine Kollision oder Explosion eines Tankers dazu kommen mußte.

Die Wahrscheinlichkeit eines Tankerunglückes hätte indes noch nicht Wirklichkeit werden müssen. Aber die Wahrscheinlichkeit solcher Unglücke erhält traurige Aussicht auf Realität, wenn in einer Gesellschaft, wie der des Kapitalismus, Kräfte und Gesetze zur Geltung kommen, für die Fragen der Sicherheit und Vorsicht weniger Gewicht haben als die Profitgier. Wie auf vielen anderen Gebieten werden unter diesen Bedingungen Gesundheit und Leben von Natur und Menschheit rücksichtslos aufs Spiel gesetzt.

Reedereien und Ölkonzernen war natürlich auch nicht verborgen geblieben, daß man Tanker noch besonders vorteilhaft unter sogenannten „Billigflaggen" fahren lassen kann. Es gab nämlich seit langer Zeit Staaten, die für Schiffe unter ihrer Flagge geringe Steuern erheben, minimale Sicherheitsbestimmungen erlassen, Nachsicht bei Kontrollen üben und wenig Wert auf die fachliche Qualifikation der Besatzungen legen. Dementsprechend niedrig sind die Heuer und die sozialen Bedingungen für die Seeleute. Als Folge sanken der technische Zustand und die seefahrerischen Qualitäten solcher Schiffe unter das Niveau der übrigen Flotteneinheiten.

Tankerkönige und Ölmultis machten sich darüber wenig Gedanken; sie sahen eine weitere Möglichkeit, Gewinn zu machen



und mehr Profit einzustecken. Immer mehr Schiffe und darunter vor allem auch Tanker wurden unter „Billigflaggen" eingetragen.

Als „Billigflaggen"-Länder haben sich vor allem die Staaten des sogenannten „Panhonlibco"-Clubs – Panama, Honduras, Liberia, Kostarika – einen unrühmlichen Namen erworben. Aber auch Singapur, Taiwan, Südkorea und die Bahamas gehören zu diesem Kreis von Ländern, wo vor allem amerikanische und griechische Besitzer ihre Tanker registrieren ließen. Und die Praxis zeigt nun, daß es in der Mehrzahl Tanker dieser Herkunft sind, die drei- bis viermal häufiger Unglücke verursachen, als Schiffe unter anderer Flagge.

Zu Tankerunglücken mußte es aber auch noch aus anderen gesellschaftlich bedingten Gründen kommen. Die von der IMCO (Intergovernmental Maritime Consultative Organization), einer Spezialorganisation der UNO, erteilten Empfehlungen für die technische Konstruktion von Tankern sind ein Schritt, um Katastrophen zu vermeiden oder wenigstens einzuschränken.

Die Tankerkönige aber übergehen solche Übereinkünfte oder sie machen ihren Einfluß geltend, daß ein solcher Kodex nicht völkerrechtlich verbindlich ratifiziert wird. Sie ließen statt der empfohlenen doppelten Böden noch serienweise einbödige Tanker herstellen, weil das eben billiger ist. Aus gleichen Motiven verzichtet man auf den Einbau einer zweiten Maschine und Schraube, die verhindern könnten, daß Tanker im Notfall zu manövrierunfähigen und hilflosen „Öltonnen" werden.

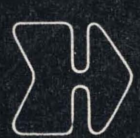
Bisher ist die Menschheit von etwa 200 mehr oder weniger großen Tankerkatastrophen betroffen worden. Es begann im März 1967, als die „Torrey Canyon" auf Grund lief und sich 120 000 t Rohöl an die britische Küste ergossen.

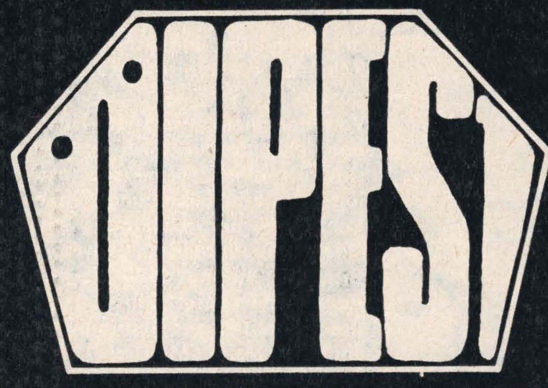
Von den vielen weiteren Havarien, die darauf noch folgten, sind vor allem solche spektakulären Fälle in Erinnerung geblieben, wie der Untergang des Onassis-Supertankers „Olympic-Bravery" Anfang 1976 vor der französischen Insel Quessant und das Auflaufen des liberianischen Tankers „Argo Merchant" kurz vor Weihnachten 1976 vor der Küste von New York auf eine Sandbank, wobei 26 000 t Öl ausliefen.

Das vorerst letzte, aber zugleich auch schlimmste Unglück war nun die eingangs erwähnte Havarie des Mammut-Tankers „Amoco Cadiz" vor dem französischen Hafen Portsall. Er fuhr für die Shell-Gesellschaft, trug wie andere Unglücksschiffe die liberianische Billigflagge und verseuchte Meer und Küste mit über 200 000 t Rohöl. Die Schreckensbilder zeigten kaum Unterschiede: Überall kilometerweite verpestete Wasserflächen und Ufer mit zerstörter Fauna und Flora.

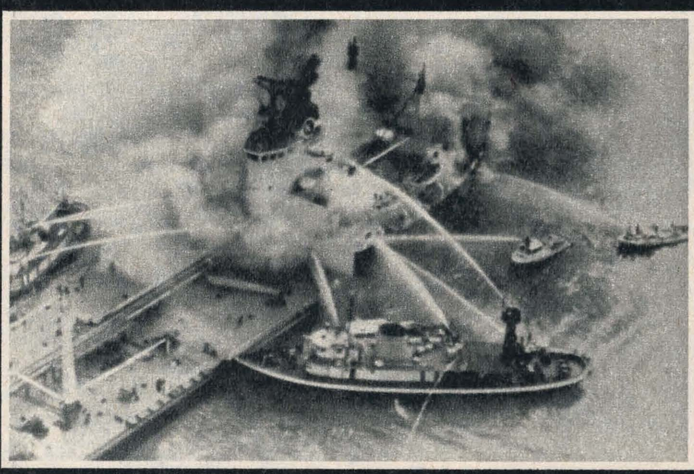
Dazu kommen dann jeweils Nachrichten mit Untersuchungsergebnissen, die empörende Einzelheiten über die Umstände der Havarien ans Licht bringen. Da gibt es Hinweise auf veraltete oder defekte Schiffsausrüstungen, Nichteinhaltung von Fahrtrouten, fahrlässige oder unfähige Schiffsführung oder sogar Verdacht auf Versicherungsbetrug. Die eingangs getroffenen Feststellungen über die Gefährlichkeit der Billigflaggen und die Skrupellosigkeit des kapitalistischen Systems finden hier ihre traurige Bestätigung.

Es ist interessant und aufschlußreich, wie die Öffentlichkeit der bürgerlichen Welt auf solche Vorfälle reagiert. Hier, wo man doch von bestimmten Kreisen so gern





4 Ein brennender Tanker mit 13 Millionen Galonen Öl an Bord auf dem Mississippi bei New Orleans
Fotos: ADN/ZB



die Worte vom Weltgewissen und dem Schutz der Menschenrechte im Munde führt, stoßen wir auf ein recht unterschiedliches Echo.

Ja, wir finden einerseits mahnende Appelle bedeutender Wissenschaftler, wie Piccard, Cousteau oder Heyerdahl, die auf die gefährlichen Veränderungen des Lebens im Meer durch die Verschmutzungen hinweisen und wirksame Gegenmaßnahmen fordern. Es werden auch kritische Äußerungen anderer Persönlichkeiten und einfacher Menschen wiedergegeben. Weitverbreitet sind in der Massenpresse aber sensationelle Schauerberichte und bloßes Wehklagen über die Umstände von Unglücken mit Hervorhebung der Natureinflüsse und das Fehlverhalten von Kapitänen. Sollen die Menschen dadurch vielleicht wieder ein wenig von den eigenen Sorgen und Problemen im Leben, den Mißständen der Gesellschaft abgelenkt werden?

Auf nicht mehr zu verheimlichende Ursachen, wie Billigflaggen und fehlende verbindliche internationale Sicherheitsbestimmungen, wird meist nur recht allgemein verwiesen. Und die wahren Ursachen, die in der Existenz und im Treiben der Ölmonopole und Tankerkönige zu suchen sind, werden in der Regel unterschlagen. Es heißt dann einfach, Seefahrt sei ein Job wie mancher andere, mit einem hohen Maß an Risiken und Gefahren. Nicht genug damit, werden sicher von bezahlten Kräften zur Reinwaschung der Monopole die verheerenden Auswirkungen von Tankerkatastrophen oft auch noch verniedlicht.

Da wird dann behauptet, die Mahnrufe und Warnsignale seien übertrieben. Öl sei keine Chemikalie, sondern ein Naturstoff, mit dem das Meer durch seine Selbstreinigungskraft fertig werde. Das ausgelaufene Öl verteile sich im Meer, werde zersetzt und verdunste schließlich. Verwiesen wird auf die „Problemlösung" mit Hilfe von Chemikalien, die in Wirklichkeit aber zweifelhafte Resultate zeigen. Sie beseitigen die Verschmutzung doch nur auf Kosten einer weiteren Schädigung der Umwelt.

Die Betroffenen lassen sich durch solche demagogischen Methoden auch nicht beruhigen. Die bretonischen Küstenbewohner sahen nichts von der Selbstreinigungskraft des Meeres. Noch zwei Monate nach der Ölpest bekämpften sie mit großer Mühsal die nach wie vor auftretenden Verschmutzungen und sorgten sich um die ruinösen Folgen für Fischfang und Touristenverkehr.

Als Abwehrreaktion rief eine französische Verbrauchergemeinschaft zum Boykott von Shell-Produkten auf, um auf diese Weise den Verursacher zu strafen. In frecher Manier erhob Shell eine Klage und erlangte im Stil der Klassenjustiz ein Urteil, in dem die Boykotteure wegen „verwerflicher brutaler Denunziation" mit einem Bußgeld bestraft werden!

Am Urteil der denkenden Menschen über die Mißstände des kapitalistischen Systems ändert sich dadurch nichts. Es wird eher noch bestärkt. Zu Tausenden kamen einfache Helfer aus ganz Frankreich und anderen Ländern, um zu helfen und zu retten. Keiner von ihnen verkennt, daß Unfälle und Naturkatastrophen nicht völlig vermeidbar sind. Aber hier sahen sie, daß nicht Urgewalten, sondern gesellschaftliche Kräfte einer überlebten Ordnung am Werke waren. Die Forderung nach verbindlichen internationalen Sicherheitsvorschriften und einer strengen Kontrolle zur präzisen Einhaltung verstärken sich. Gelingt das nicht, bleiben Tankerkatastrophen und Ölpest nahezu vorprogrammiert und es bleibt die Frage aktuell: Wann läuft der nächste Tanker aus?

Willi Günther

Elektronik von A bis Z

6.4. Entwicklungstendenzen in der Anwendung und Technologie von elektronischen Rechenanlagen

Die Datenverarbeitungstechnik hat heute durch neue, insbesondere Halbleitertechnologien und durch eine breite Anwendung bereits einen hohen Reifegrad erreicht. Die Rechnertechnologie und -architektur (Hardware) wird zweifellos in den nächsten Jahren weiter verbessert werden. Weiterentwickelte Fabrikationsverfahren werden gestatten, eine noch stärkere Integration von Bauelementen und damit eine Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit und der Zuverlässigkeit zu erreichen. Man wird neue preisgünstige und schnelle Großraumspeicher auf optischer, magnetischer und Halbleiterbasis entwickeln und weiterentwickeln. Eine immer breitere Anwendung finden künftig Mikroprozessoren und von Großrechnern entfernte Datenstationen. Deren Zusammenschluß in Netzwerken gestattet es, die für die einzelnen zu lösenden Aufgabenstellungen bestgeeigneten Hilfsmittel einzusetzen. Die Rechenprogramme (Software) sind heute wegen der vielen Funktionen, welche dem Rechner übertragen werden, sehr umfangreich und komplex. Die Erarbeitung der Programme erfolgt aber vielfach noch recht dilettantisch, unkoordiniert und ist dem Geschmack des Einzelnen überlassen. Hier müssen neue Programmiertechniken und -methoden Anwendung finden, die ein einfaches, schnelles, zuverlässiges und standardisiertes Programmieren ermöglichen, um so eine breite Wiederverwendungsfähigkeit der geschaffenen Programme zu gewährleisten. Obwohl Hardware und Software auch heute noch uns bekannte Schwachstellen haben, sind sie doch schon sehr gut geeignete Hilfsmittel zur Lösung unterschiedlichster Aufgaben. Beim Aufbau automatisierter Datenverarbeitungssysteme stehen daher in nächster Zeit nicht mehr technische Fragen im Vordergrund. Organisatorische und ökonomische Probleme dominieren, wobei die verwendeten Methoden und Vorgehenstechniken oft noch unzureichend sind. Es entstehen so Resultate, die weiter unter den Leistungen liegen, die der Rechner erbringen könnte.

Der Schwerpunkt der Anwendung von Rechenanlagen wird sich weiter von den reinen Rechenaufgaben zu den nichtnumerischen Anwendungen und zu Steuer- und Regelprogrammen sowie zur Behandlung von großen Datenmengen in Datenbanksystemen hin verschieben. Die Rechenanlage wird man auch nicht mehr hauptsächlich – mit der Absicht, menschliche Arbeitskraft einzusparen – zur bloßen Automatisierung der Massendatenverarbeitung verwenden, die Rechenautomaten sollen vielmehr künftig in immer weiterem Rahmen die menschliche Aktivität unterstützen und ausweiten. Das wird durchaus in weiter Zukunft dazu führen, daß es „intelligente Rechner" gibt, die aufgrund heuristischer Programme selbstlernend arbeiten, man also von einer „Logik des Rechners" sprechen kann. Die Planung und Realisierung aller Rechneranwendungen müssen weiter formalisiert werden. Dazu sind Vorgehenstechniken unerläßlich, welche eine disziplinierte und überblickbare Entwicklung von Anwendungsmethoden ermöglichen und zu transparenten Lösungen führen. Entscheidungstabellen, normierte Programmierung, Programmregeneratoren u. a. m. sind hierzu wesentliche Hilfsmittel. Eigentliche Entwicklungstendenzen und Anwendungsschwerpunkte zeichnen sich vor allem ab beim Einsatz von Rechenanlagen:

– zum Aufbau von Informationssystemen verschiedenster Zweckorientierung (nach der anfänglichen Euphorie und einer anschließenden Ernüchterung sind nun pragmatische Ansätze zu realisierbaren, hierachisch strukturierten Informationssystemen erkennbar),

– in der Medizin, wo aber extrem schwierige Mensch-Maschine-Probleme zu lösen sind,

– im Bildungswesen, zum rechnergestützten Lernen,

– zur Unterstützung der Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeit,

– zur Text- und Bildanalyse und deren Verarbeitung,

– zur Realisierung von Steuer-

und Reglersystemen,
– in Datenverbundnetzen,
– zur Automatisierung der Systemgestaltung von Prozessen,
und in weiterer Sicht:
– zur Befriedigung eines Datenverarbeitungsbedarfs in den privaten Haushalten, hervorgerufen durch einen größeren Informationsbedarf für individuelle Entscheidungen in beruflichen, finanziellen und politischen Fragen. Außerdem durch die notwendige, ständige Weiterbildung vorwiegend mittels rechnergestützten Lernens und schließlich durch elektrische Informationsübertragung zur Entlastung des materiellen Transports von Informationen (z. B. Briefpost, Behördenverkehr, Zeitungspost).

Dabei zeichnen sich zwei unterschiedliche Anforderungsbereiche ab. Ein Bereich erfordert ein Zusammenspiel mit großen Daten- und Programmiereinheiten. Er wird nur über eine Datenfernverarbeitung zu realisieren sein. Ein zweiter Bereich wird wenige Daten individuell verarbeiten, wobei er über Klein- oder Kleinstrechner bedient werden kann. Kleine Bedarfsträger verlangen bezüglich Anschaffung und Betrieb billige, sichere und auf Nichtspezialisten zugeschnittene Geräte und Programme. Dies bedeutet standardisierte Baustein-Systeme zur Massenproduktion, Bedienung und Programmierung angepaßt an stereotype Alltagsgebräuche und die Alltagssprache, insbesondere auch eine Ein-/Ausgabe mit sprachlichen und handschriftlichen Mitteln. Die Datenverarbeitungsprogramme werden auch sehr viel mehr als heute selbsttätig arbeitende Entscheidungshilfen anbieten müssen, wie diese z. B. über Wirkungsmodelle und logische Schlußketten, gegebenenfalls verbunden mit adaptiven Eigenschaften, möglich sind. Dabei wächst die Bedeutung von Methoden zur Sicherung von Programmen gegen Fehler auf das gleiche Maß, wie sie die Methoden zur Sicherung gegen Fehler für Schaltkreise und Daten bereits besitzen.

Als Fernübertragungswege werden hauptsächlich fernsprechtypische Datennetze zur Anwendung kommen. Die entstehenden Ansprüche an Datenbanken bezüglich Speichervolumen und Zugriffszeit zu einer gesuchten Informationsmenge können künftig nur über assoziative Speicher befriedigt werden: Zum Auslesen einer gesuchten Information benutzen assoziative Speicher einen bekannten Teil dieser Information und nicht eine letztlich numerische Adresse, wie die heute üblichen Speicher. Letztere müssen den Speicherinhalt im Prinzip Adresse um Adresse abarbeiten, bis die gesuchte Information gefunden ist; erstere können bei geeigneter Technik direkt auslesen. Eine Möglichkeit zur Assoziativspeicherung bietet z. B. der optoelektronische Speicher. Die Information wird hier in einem Hologramm gespeichert. Man kann Speicher erwarten, die in einen 30×30 mm² Film als Hologrammspeicher 10^6 Bytes bis 10^7 Bytes assoziativ zu speichern gestatten. Der direkte Zugriff benötigt voraussichtlich einige Mikrosekunden. Die Entwicklung wird weiter getragen durch Fortschritte der Technologie hochintegrierter Schaltkreise, die, bei einigen tausend Bauelementen je mm², Kosten von wenigen Pfennigen je bistabile Kippstufe (Flip-Flop) ermöglichen. Sie ist damit aber noch nicht abgeschlossen, denn neue Technologien gestatten eine noch größere Dichte der Bauelemente. Zur Verbesserung der kritischen Größen (Schaltzeit, Leistungsaufnahme und Kosten – alle in einen Zusammenhang zur Bauelementedichte stehend) wird eine Reihe technischer Alternativen fortentwickelt:

– die traditionellen bipolaren Halbleiter,
– die Feldeffekt-Halbleiter (FET) mit Metalloxid-Silizium-Aufbau (MOS),
– die Ladungsverschiebeelemente (charged coupled devises, CCD),
– magnetische Domänentechnologie, Zylinderdomänen (magnetic bubbles) bzw. damain typ propagation (DOT),
– die holographisch-optischen Speicher.

Es wird zukünftig die parallel überlappende Operationsausführung der verschiedenen Prozessoren (Rechnerwerke) rasch anwachsen. Hierzu benutzt man die dynamische Mikroprogrammierung, verbunden mit Mehrfachprozessoren. Damit werden die Betriebssysteme entlastet und für die bessere Unterstützung des Mensch-Maschine-Dialogs und der Datenfernverarbeitung einsetzbar. Die Gestaltung der Ein- und Ausgabe, sowohl was die Programmierung als auch die Daten nach Art und Form betrifft, wird man zukünftig mehr dem Menschen anpassen müssen. Daraus resultierend verlieren die Dateneingabe über Lochbelege bzw. Digitalmagnetband und die Datenausgabe über Schnelldrucker ihre bisherige zentrale Bedeutung, die konkurrierenden Lösungen mit direkter Verwendung von Sprache, mit handgeschriebenen Belegen und mit Mikrofilmen erhalten ein größeres Gewicht.

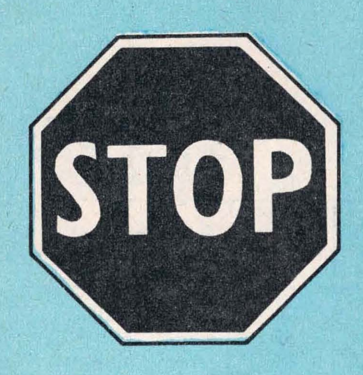
Klaus-Dieter-Kubick

Starts von Raumflugkörpern

1977

zusammengestellt von K.-H. Neumann

Name Astronom. Bez.	Datum Startzeit	Land	Form/Masse (kg) Länge (m)/Durchm. (m)	Bahnneigung (°) Umlaufzeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
Kosmos 915	8. 6.	UdSSR	Kugel + Zylinder/4000	62,8	182	Wissenschaftlicher
1977-45 A	14:25 h		5/2	89,1	306	Forschungssatellit
Kosmos 916	10. 6.	UdSSR	Kugel + Zylinder/4000	62,8	250	Wissenschaftlicher
1977-46 A	8:10 h		5/2	89,9	307	Forschungssatellit
Kosmos 917	16. 6.	UdSSR	Zylinder + 6 Flächen/1250	62,9	625	Experimenteller
1977-47 A	2:10 h		4,2/1,6	725,0	40 150	Nachrichtensatellit
GOES-2	16. 6.	USA	Zylinder + Ausleger/627	0,9	35 266	Geophysikalischer
1977-48 A	10:50 h		2,7/1,96	1 436,0	36 304	Experimentalsatellit
Signe-3	17. 6.	UdSSR/	Zylinder/102	50,7	459	Wissenschaftlicher
1977-49 A	3:35 h	Frankr.	0,75/0,70	94,3	519	Forschungssatellit
Kosmos 918	17. 6.	UdSSR	— —	65,1	131	Wissenschaftlicher
1977-50 A	7:29 h		— —	88,4	265	Forschungssatellit
Kosmos 919	18. 6.	UdSSR	Ellipsoid/400	71,0	278	Wissenschaftlicher
1977-51 A	10:35 h		1,8/1,2	95,6	847	Forschungssatellit
Kosmos 920	22. 6.	UdSSR	Kugel + Zylinder/4000	65,0	180	Wissenschaftlicher
1977-52 A	8:10 h		5,0/2,0	89,7	364	Forschungssatellit
NTS 2	23. 6.	USA	Oktogon + 2 Flächen/431	63,3	19 545	Experim. Nachrichten-
1977-53 A	9:35 h		0,79/1,65	705,2	20 187	satellit der US-Mar.
Molnljo 1-37	24. 6.	UdSSR	wie frühere	62,9	447	Aktiver
1977-54 A	5:45 h			699,7	39 011	Nachrichtensatellit
Kosmos 921	24. 6.	UdSSR	— —	75,8	620	Wissenschaftlicher
1977-55 A	10:35 h		— —	97,9	700	Forschungssatellit
Anonymus	27. 6.	USA	Zylinder/13 300	97,0	155	Militärischer
(Titan 3 D)	18:30 h		7,4/3,0	88,5	239	Spionagesatellit
1977-56 A						
Meteor 28	29. 6.	UdSSR	wie frühere	97,9	601	Meteorologischer
1977-57 A	18:45 h			97,5	670	Beobachtungssatellit
Kosmos 922	30. 6.	UdSSR	Kugel + Zylinder/4000	62,8	212	Wissenschaftlicher
1977-58 A	14:10 h		5,0/2,0	89,5	323	Forschungssatellit
Kosmos 923	1. 7.	UdSSR	Zylinder/750	74,0	804	Wissenschaftlicher
1977-59 A	12:00 h		2,0/1,0	101,4	842	Forschungssatellit
Kosmos 924	5. 7.	UdSSR	Zylinder/900	74,0	514	Wissenschaftlicher
1977-60 A	22:20 h		2,0/1,0	93,3	540	Forschungssatellit
Kosmos 925	7. 7.	UdSSR	Zylinder/2500	81,4	622	Wissenschaftlicher
1977-61 A	7:25 h		5,0/1,5	97,2	645	Forschungssatellit
Kosmos 926	8. 7.	UdSSR	Zylinder/700	82,9	997	Wissenschaftlicher
1977-62 A	17:30 h		1,3/1,9	105,1	1 025	Forschungssatellit
Kosmos 927	12. 7.	UdSSR	Kugel + Zylinder/4000	72,8	178	Wissenschaftlicher
1977-63 A	9:10 h		5,0/2,0	90,0	403	Forschungssatellit
Kosmos 928	13. 7.	UdSSR	Zylinder/700	83,0	977	Wissenschaftlicher
1977-64 A	5:05 h		1,3/1,9	104,8	1 022	Forschungssatellit
Himawari	14. 7.	Japan	Zylinder/281	1,2	35 531	Meteorologischer
(GAS-1)	10:35 h		3,0/1,9	1 429,4	—	Experimentalsatellit
1977-65 A						
Kosmos 929	17. 7.	UdSSR	— —	51,6	312	Experimentelle
1977-66 A	9:10 h		— —	90,8	318	Raumstation
Kosmos 930	19. 7.	UdSSR	Zylinder/2750	74,0	482	Wissenschaftlicher
1977-67 A	8:40 h		9,2/2,4	94,6	528	Forschungssatellit
Kosmos 931	20. 7.	UdSSR	Zylinder/1250	62,8	600	Experimenteller
1977-68 A	4:50 h		4,2/1,6	726,0	30 180	Nachrichtensatellit
Kosmos 932	20. 7.	UdSSR	Kugel + Zylinder/4000	65,0	180	Wissenschaftlicher
1977-69 A	7:40 h		5,0/2,0	89,5	342	Forschungssatellit
Kosmos 933	22. 7.	UdSSR	— —	65,8	385	Wissenschaftlicher
1977-70 A	10:05 h		— —	92,5	418	Forschungssatellit
Stationar	23. 7.	UdSSR	— —	0,2	35 730	Aktiver
(Raduga 3)	21:20 h		— —	1 436,3	35 854	Nachrichtensatellit
1977-71 A						
Kosmos 934	27. 7.	UdSSR	Kugel + Zylinder/6300	62,8	238	Wissenschaftlicher
1977-72 A	18:15 h		6,5/2,4	89,4	264	Forschungssatellit



Neue Technologie im DDR-Schiffbau

Für den Bau der jährlich mehr als 50 Hochseeschiffe auf den Werften an der DDR-Ostseeküste werden insgesamt etwa 150 000 m geschweißte Profile benötigt. Den Herstellungsprozeß dieser Versteifungen des Schiffskörpers haben Wissenschaftler der Ingenieurhochschule für Seefahrt Warnemünde/Wustrow in gemeinsamer Arbeit mit Praxispartnern um eine ganze Arbeitsstufe verkürzt. Nach ihrer neuen Technologie brauchen die bis sieben Meter langen Profile mit einer Masse bis zu 420 kg nun nach dem Schweißen nicht mehr nachgerichtet zu werden. Die geforderte hohe Genauigkeit der Bauteile wird jetzt dadurch erreicht, daß Schweißen und Richten in einen Fertigungstakt vereinigt sind.

An den Profilschweißmaschinen sind dazu nur verhältnismäßig geringfügige Veränderungen erforderlich. Das abgeschlossene Versuchsprogramm in der Hochschule und der Warnemünder Warnowwerft läßt einen erheblichen Nutzen erwarten: Arbeitszeit und Kosten werden gespart, durch die erreichte höhere Qualität der Profile entstehen günstige Voraussetzungen für weitere Automatisierungsschritte im Schiffbau, und körperlich anstrengende Richtarbeiten entfallen.

Satelliten-Navigationsanlagen auf polnischen Schiffen

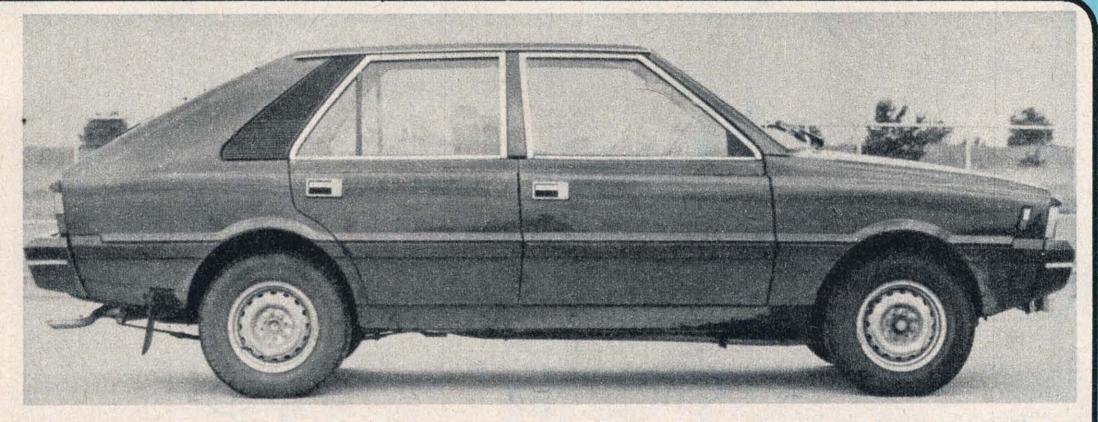
Mehrere auf polnischen Werften gebaute Schiffe für ausländische Reedereien werden jetzt mit neuesten Satelliten-Navigationsgeräten ausgestattet. Die importierten Anlagen des Typs „MX 1102-NV" verarbeiten mittels eines Mikroprozessors die Positionsdaten von Erdsatelliten und drucken auf einem Monitor den Standort des Schiffes sowie – wenn benötigt – auch Informationen über Kurs und Geschwindigkeit des Schiffes sowie die zurückgelegte Entfernung aus. Damit ist unabhängig von der Wetterlage die Positionsbestimmung eines Schiffes bis auf 100 m genau möglich. Das erhöht die Sicherheit in der Schiffahrt und trägt dazu bei, Treibstoff zu sparen.

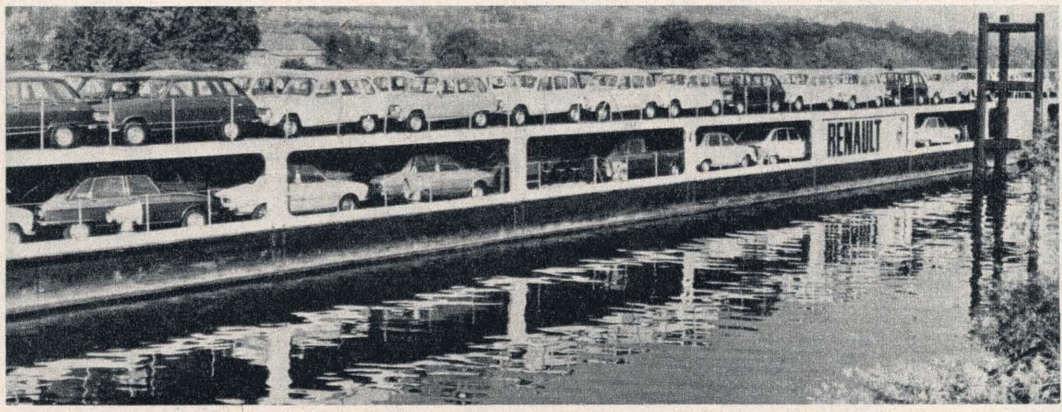
Neuer Pkw „Polonez" aus Polen

Auf der 50. Internationalen Messe in Poznan erfolgte die offizielle Vorstellung des neuesten Modells der sehr dynamischen polnischen Pkw-Industrie. Bis Mitte Juni sind in den FSO-Werken in Warschau bereits 500 Fahrzeuge der Nullserie von den Bändern gerollt. Bis Ende 1978 sollen vorläufig 10 000 Einheiten, die ausschließlich für den Inlandmarkt vorgesehen sind, produziert werden.

Die neue Vollheck-Limousine Polonez (Abb. rechts oben) ist hinsichtlich Leistung und Außenabmessungen in die gleiche Größenklasse wie der Polski Fiat 125 p einzuordnen. Diesen soll sie jedoch nicht ersetzen, sondern vielmehr parallel zur konventionellen Stufenheck-Limousine in erheblichen Stückzahlen produziert werden.

Nicht zuletzt aus technologischen Erwägungen basiert der Polonez dabei zunächst auf der Technik des 125 p. Das betrifft sowohl das Fahrwerk als auch die beiden zur Wahl stehenden Vierzylinder-Viertakt-,Reihenmotoren (1295 cm^3 und 1481 cm^3), wobei bei letzteren die Zukunft bereits vorprogrammiert ist. In der Erprobung befindet sich nämlich eine vollkommen neue Motorenbaureihe mit modernen OHC-Triebwerken (1600 cm^3, 1800 cm^3 und 2000 cm^3), die für die achtziger Jahre eine zeitgerechte Antriebsgrundlage bilden soll. Auch an einem weiterentwickelten Fahrwerk (schraubengefederte Hinterachse) wird gegenwärtig gearbeitet.





Bei unseren ersten Fahreindrücken mit dem neuen Polonez waren wir überrascht, wie groß der Gewinn an Fahrkomfort gegenüber dem Polski Fiat 125 p trotz praktisch kompletter Übernahme der Basistechnik war. Selbst die Leistungsentfaltung des 56-kW-Motors (75 PS) schien uns angesichts der deutlich verbesserten Geräuschdämpfung und praxisgerechteren Getriebeübersetzung wesentlich kraftvoller, als dies dann die objektiven Meßwerte zeigten. (Mehr technische Informationen sowie Fotos veröffentlichen wir in unserem Räderkarussell im Heft 1/1979.)

Automobile auf der Seine

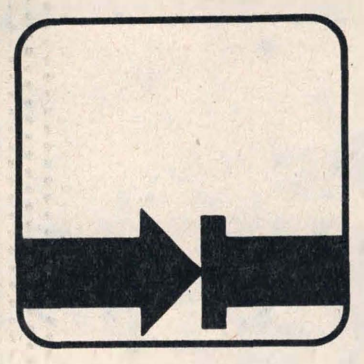
Die Seine, die Paris mit dem Atlantik verbindet, ist für das französische Staatsunternehmen Renault ein wichtiger Transportweg. Vier Millionen Renault-Fahrzeuge schwammen bis heute auf der Seine; verladen auf Spezialtransportern, die bis 180 m lang sind und in vier Stockwerken 850 Pkw fassen (Abb. unten). Da auch der wichtigste französische Überseehafen Le Havre durch einen Kanal mit der Seine verbunden ist, kann ein Großteil der Pkw auf dem Wasserweg in die entsprechenden Länder gelangen.

Auto mit Petroleummotor

Ein Personenkraftwagen, der mit Treibstoff geringer Oktanzahl, zum Beispiel Holzspiritus oder Petroleum, betrieben werden kann, ist von der schwedisch-finnischen Autofirma Saab entwickelt worden. Das Auto hat einen Motor, der zwei verschiedene Arten von Treibstoff verarbeitet: Zum Anfahren, bei Leerlauf und bei hohen Belastungen 92-oktaniges Benzin, für die Normalfahrt Treibstoff mit geringerer Oktanzahl, der aus Holz gewonnen werden kann.

Das vom Werk getestete Auto hat schon Zehntausende Kilometer zurückgelegt, es wurde allerdings mit Petroleum betrieben. Dieses Auto soll schon im kommenden Jahr angeboten werden. Es ist wirtschaftlicher als ein Pkw mit Dieselmotor, soll die Luft weniger verunreinigen und vor allem fast ausschließlich mit einheimischem Treibstoff fahren. Das Petroleum-Auto wird jedoch lediglich als Zwischenlösung betrachtet. An einer Weiterentwicklung wird gearbeitet.

Fotos: Werkfoto; Huhle



Vielseitig einsetzbarer Mithörverstärker

Der Elektronikbausatz „NF-Vorverstärker" wird den Amateurelektronikern bereits gut bekannt sein. Mit dem kleinen Baustein lassen sich auf rationelle Weise verschiedene Schaltungen realisieren. Ein Beispiel zeigt **Abb. 1.**

Es handelt sich um einen universellen Mithörverstärker für Kopfhörerbetrieb. Er läßt sich beispielsweise beim Überspielen auf einen Kassetten-Recorder oder ein Magnetbandgerät zwischenschalten. Das ist notwendig, wenn diese Geräte nicht zum Mithören während der Aufnahme eingerichtet sind. Ein anderes Beispiel wäre das Einschalten des Verstärkers in eine Disko-Anlage.

Der Diskjockey hört vor dem Verstärker das gemischte Signal ab; er erhält dadurch einen objektiven Eindruck des Mischprodukts und ist bei Verwendung eines entsprechenden Kopfhörers nicht der Lautstärke des Kraftverstärkers ausgesetzt.

In **Abb. 2** ist dargestellt, wie man den Verstärker schaltet, wenn ein Programm auf Kassette aufgenommen werden soll.

Bu 1 ist die Eingangs-, Bu 2 die Ausgangsbuchse. Zwischen Masse und der Leitung für den rechten Kanal liegt das Lautstärkepotentiometer P. Sein Schleifer führt zum Eingangsanschluß (1) des Verstärkerbausteins. An dessen Ausgang liegt die Buchse Bu 3, an die ein Kopf- oder Ohrhörer angeschlossen wird. Schalter S, der mit P kombiniert sein kann, legt die Batterie an den Verstärker. Da die Stromaufnahme gering ist, genügt eine Transistorbatterie, so daß das Gesamtgerät in den Abmessungen klein gehalten werden kann.

Zum Aufbau des Gerätes ist nicht viel zu sagen. Es ist lediglich darauf zu achten, daß die Leitungen zwischen den Anschlüssen für die beiden Kanäle (1) und (4) kurz sind. Es ergibt sich also, daß Eingangs- und Ausgangsbuchse möglichst dicht beieinander angebracht werden. Wer ganz sicher gehen will, daß an dieser Stelle kein Netzbrummen eingestreut wird, kann abgeschirmte Leitung (Diodenkabel) verwenden.

F. Sichla

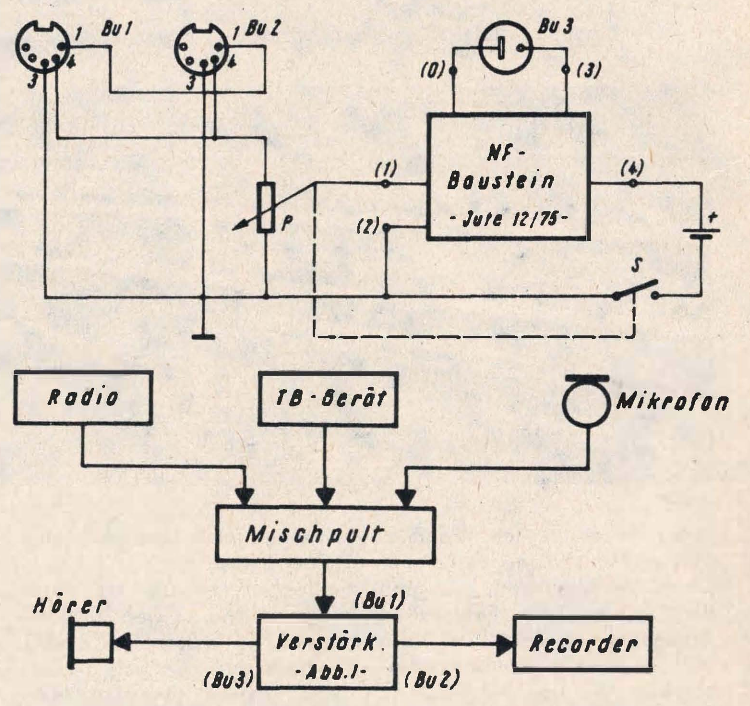


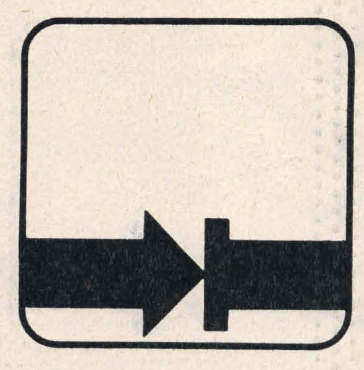
Abb. 1 Schaltung des universellen Mithörverstärkers.
Abb. 2 So kann der Verstärker in eine Anlage eingefügt werden.

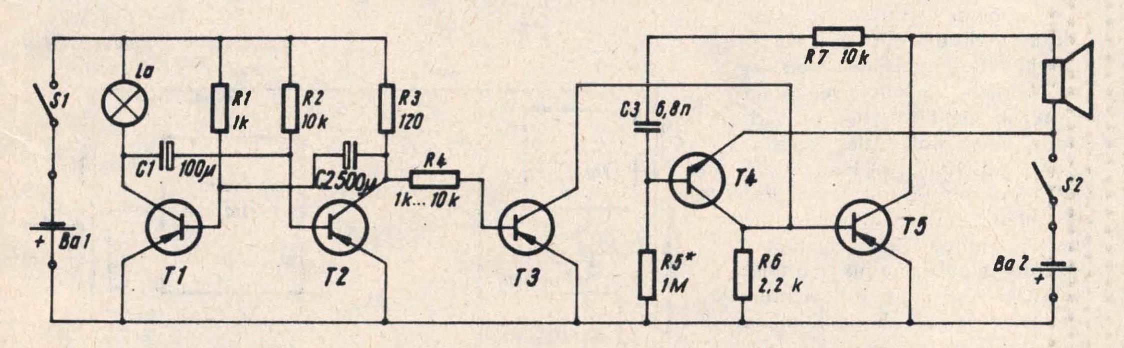
Bauteile
Bu 1,2 Diodenbuchsen (Stereo)
Bu 3 Lautsprecher-, Ohrhörer- oder Telefon-Doppelbuchse
P Potentiometer 10 kΩ log. (mit Schalter)
Ba Transistorbatterie 9 V

Literatur

[1] Mithörverstärker-Baustein für Tonbandgeräte, FUNK-TECHNIK 1974, Nr. 6, S. 213
[2] Schubert, K.-H.: Neue Bausätze für den Elektronikamateur, JUGEND + TECHNIK 1975, Nr. 12, S. 1081 ff.

Optisch-akustischer Signalgeber





Dieses optisch-akustische Warn- und Signalisationsgerät hat die Aufgabe, Gegenstände, Geländepunkte oder Gefahrenstellen zu markieren und abzusichern. Es läßt sich zum Beispiel beim Pioniermanöver „Schneeflocke" oder bei der GST-Ausbildung vielseitig einsetzen. Sein Bau ist also eine lohnende Aufgabe für Elektronik-Arbeitsgemeinschaften.

Durch die Kombination eines Blinksignals mit einem Sirenenton ist die Signalwirkung sehr auffällig. Im Bedarfsfall lassen sich Leuchte oder Lautsprecher auch abschalten. Da kräftige Batterien verwendet werden und ein günstiges Signal-Pause-Verhältnis besteht, kann eine relativ hohe Betriebsstundenzahl erreicht werden.

Bemerkenswert ist, daß alle Transistoren als Schalter arbeiten. Die Schaltung besteht aus den beiden Multivibratoren mit T 1 und T 2 bzw. T 4 und T 5. Diese sind einerseits mit der Leuchte und andererseits mit dem Lautsprecher gekoppelt. Um eine gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden, und auf Grund des relativ hohen Verbrauches werden die Multivibratoren getrennt mit Spannung versorgt. Da der Tongenerator nur dann arbeiten soll, wenn die Leuchte leuchtet, ist dieser an T 2 angekoppelt. Um die erforderliche Rückwirkungsfreiheit zu erreichen, wird T 3 zwischengeschaltet. Leuchtet La, so ist T 1 durchgesteuert. T 2 ist gesperrt. Daher erhält T 3 über R 3 und R 4 volle Basisspannung und steuert ebenfalls durch. Sein Kollektor liegt an der Basis von T 5. Da diese jetzt fast Massepotential erhält, kann T 5 nicht mehr arbeiten.

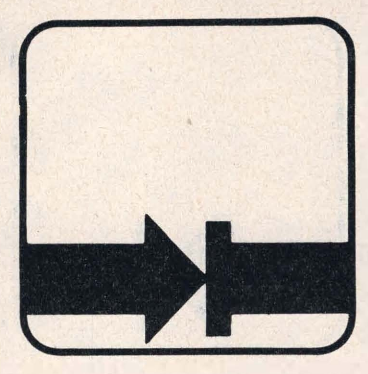
Die Zeit und das Verhältnis für Signalgabe und Pause werden durch C 1/C 2 sowie die dazugehörenden Widerstände bestimmt. Werden auch für die Transistoren die vorgegebenen Werte eingehalten, so ist keine Korrektur erforderlich. Die Tonhöhe kann durch Variieren des R-C-Gliedes R 7/C 3 verändert werden. R 5 ist verantwortlich für den Stromverbrauch und die Lautstärke des Tongenerators.

Der Aufbau des Gerätes richtet sich nach dem Anwendungsfall. Um eine hohe Betriebssicherheit zu gewährleisten, sollte die Anlage recht kompakt aufgebaut werden. Das Gerät ist vor eventuell eindringender Feuchtigkeit zu schützen (Lautsprecheröffnung entsprechend abdecken).

F. Sichla

Technische Daten

Stromversorgung:	5 . . . 7 St. Bleiakkus 2 V/0,5 Ah
Stromverbrauch:	Ba 1: etwa 130 mA Ba 2: etwa 40 mA
Leistungsaufnahme:	max. 1,2 W
Betriebszeit:	Ba 1: etwa 4 h Ba 2: etwa 15 h
Leuchtentyp:	6 V/0,3 A
Lautsprechertyp:	8 Ω/0,5 VA
T 1:	GC 301/GD 160 (β 70 . . . 100)
T 2:	GC 112 . . . 123 (β > 100)
T 3:	GC 100 . . . 118 (β ≈ 30)
T 4:	SC 206/207 o. ä. (β > 50)
T 5:	GC 301 (β > 30)
Ba 1:	6 V
Ba 2:	4 V . . . 8 V



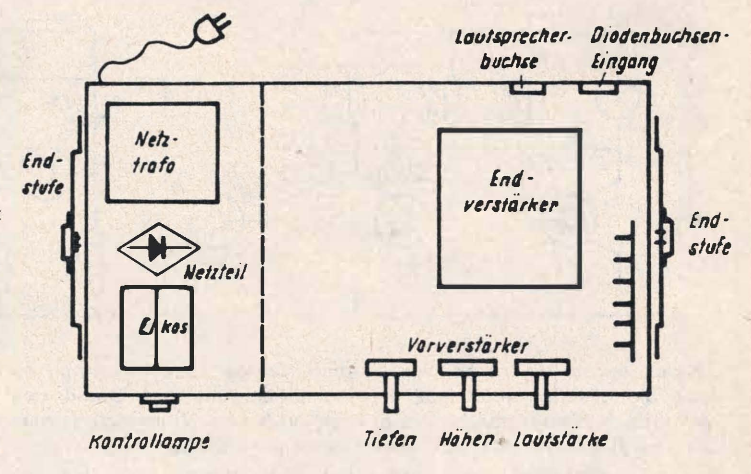
Plattenwechsler mit eigenem Verstärker

Seit längerer Zeit habe ich einen Plattenwechsler, der den Nachteil hat, daß er keinen Verstärker besitzt. Da aber genügend Platz im Gehäuse ist, habe ich darin einen Kanal des Verstärkers „MS 101" (im Handel für 197 Mark als Bausatz erhältlich) eingebaut. Die Kühlbleche mit den Endtransistoren mußten allerdings außen rechts und links vom Gehäuse angebracht werden, da sonst keine richtige Kühlung gewährleistet ist. Wie die einzelnen Baugruppen untergebracht sind, zeigt die Skizze.

Auf der Endverstärkerplatine habe ich den Widerstand R 26 (6,8 kΩ) durch einen 3,3-kΩ-Widerstand ersetzt, wodurch eine brillantere Wiedergabe erzielt wird. Der Lautsprecher hat die Bezeichnung L 6506 (oval). Den Verstärker kann man für andere Zwecke getrennt nutzen.

Der Plattenwechsler mit diesem eingebauten Verstärker eignet sich neben dem Hausgebrauch auch für Klassenfeiern und kleinere Schuldiskotheken.

Andreas Hoffmann



Stimmt die Bandgeschwindigkeit noch?

Die genaue Kontrolle der Laufeigenschaften eines Kassettentonbandgerätes ist natürlich Sache einer Servicewerkstatt. Liegt aber der Verdacht nahe, daß die Bandgeschwindigkeit nicht mehr stimmt, kann allerdings auch der Laie eine einfache Kontrolle durchführen. Man benötigt dazu nicht mehr als eine Stoppuhr oder auch nur eine Uhr mit Sekundenzeiger und einige Meter Band. Letzteres gewinnt man aus einer alten Kassette, die nicht mehr verwendbar ist. Hier schneidet man 4,76 m oder besser 9,52 m auf Bruchteile von einem Zentimeter genau heraus und versieht sie an Anfang und Ende mit handelsüblichem Vorspannband, das auf die erforderliche Breite zurechtgeschnitten wird. Dieses „Meßband" wird nun in die Kassette eingefügt und die Kassettenschalen werden wieder sauber verschraubt. Sodann bespielt man das Band mit Musik. Dabei kommt es nicht auf Art und Qualität an, sondern darauf, daß die Musik genau an Bandanfang und -ende ein- bzw. aussetzt. Das Messen selbst ist ein Kinderspiel. Die bespielte Kassette wird in das Gerät eingelegt. Setzt die Musik ein, stoppt man die Zeit, die das Bandstück zum Durchlaufen benötigt. Da die Bandgeschwindigkeit bei Kassettengeräten 4,76 cm/s beträgt, müssen 4,76 m in 100 Sekunden, 9,52 m in 200 Sekunden, durchlaufen. Werden andere Zeiten gemessen, ist der Gang zur Servicewerkstatt unumgänglich.

RFT

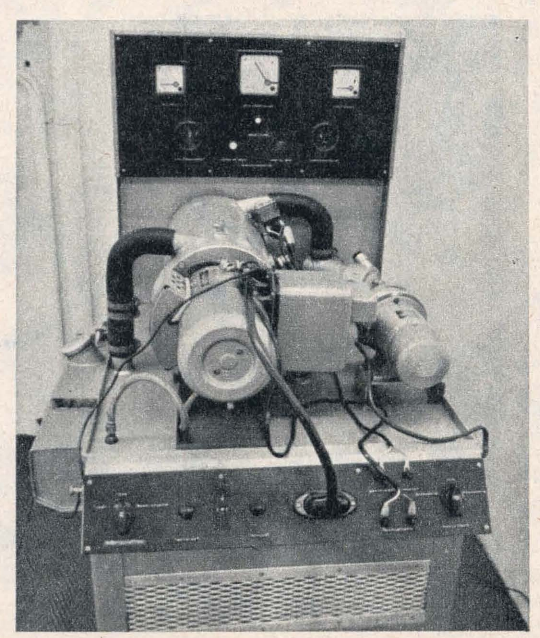


Nachnutzung



Stromtrafo für Prüf- und Einstellarbeiten

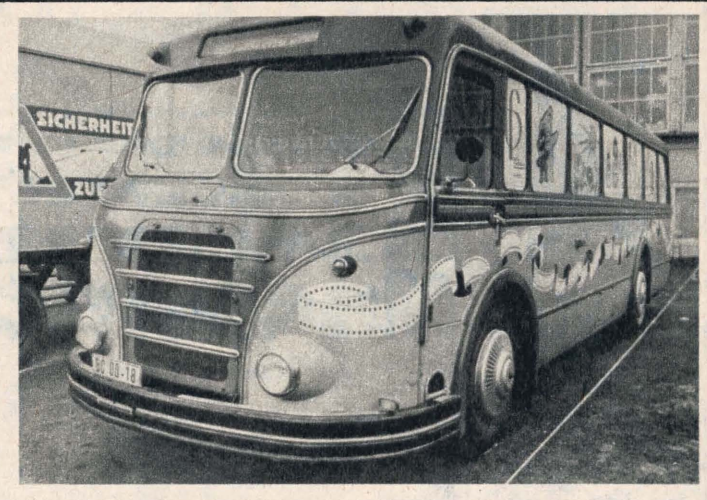
entwickelt im
VEB Getränkekombinat Berlin,
112 Berlin, Lichtenberger Straße.
Mit diesem Prüftrafo können genaue Einstellungen und Prüfungen der Thermo- und Stromrelais vorgenommen werden. Sein Einsatz bewirkt einen Nutzen von 4000,– Mark.



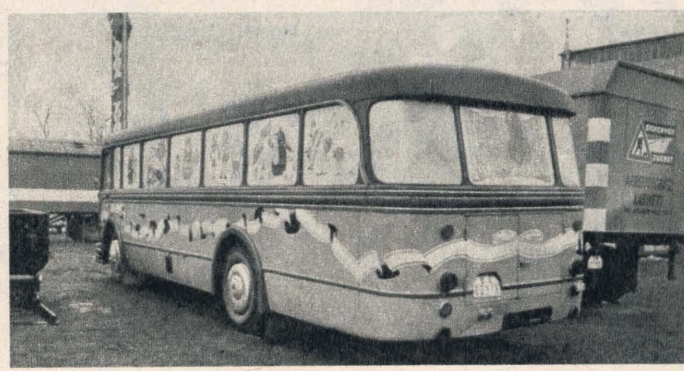
Prüfstand für Sirokko-Heizung mit Warmwasserumlauf

entwickelt von einem Jugendkollektiv des
VEB Kombinat Berliner Verkehrsbetriebe, Kombinatsbetrieb Omnibus,
112 Berlin, Lichtenberger Str. 76.
Mit dem Prüfstand können Heizgeräte (Typ 268.03), Umwälzpumpen (Typ 334.01) und Betriebsthermostate der Fahrzeuge vom Typ Ikarus (280) nach erfolgter Reparatur geprüft werden. Durch Einsparen von Arbeitszeit, Steigern der Arbeitsproduktivität und Senkung der Kosten bringt die Anlage einen Gesamtnutzen von 12 500,– Mark.

Kinderfilmbus



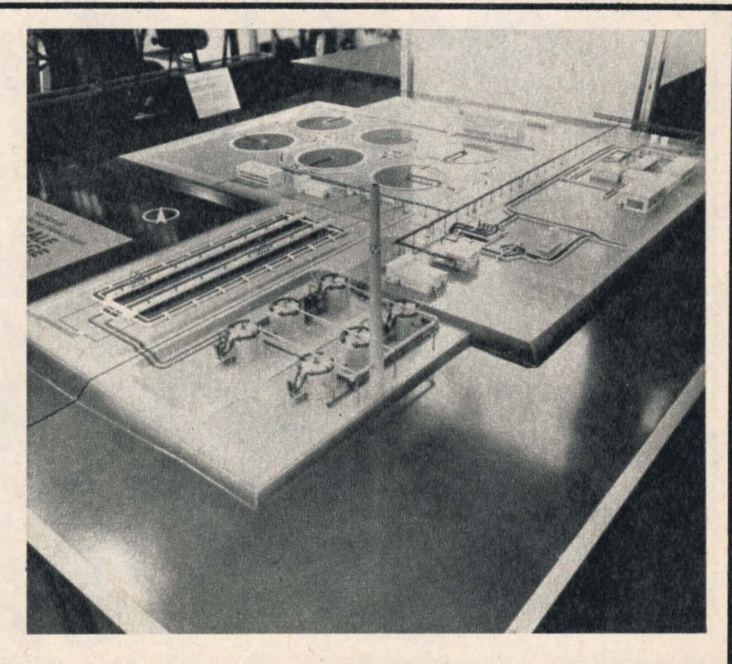
entwickelt von einem Neuererkollektiv der Bezirksfilmdirektion Schwerin,
27 Schwerin, Ernst-Thälmann-Straße 126.
Der umgebaute Bus vom Typ H 6 ist hauptsächlich für Filmvorführungen in Vorschuleinrichtungen vorgesehen und mit einer Filmwiedergabeanlage TK 35 ausgerüstet. Er bietet 34 Kindern und zwei Erwachsenen Platz. Die Filmvorführung ist direkt vor den Kindergärten möglich. So entfallen für die Kinder große Wegstrecken in die oft entlegenen Filmtheater. Durch das Vorführen in kleinen Gruppen werden aufwendige Vorstellungen in Filmtheatern vermieden.



Zentrale Kläranlage Buna – Biologische Reinigungsstufe

entwickelt vom
VEB Ingenieurtechnisches Zentralbüro Böhlen,
7202 Böhlen.
Die biologische Kläranlage Buna stellt die größte Industriekläranlage ihrer Art im RGW-Bereich dar. Es wurde eine günstige Anordnung ihrer Teile gefunden, indem das zu reinigende Abwasser von der Tauchstrahlstufe aus im natürlichen Gefälle die Anlage durchläuft. Damit verringert sich der Bauaufwand. Besonders neu ist die Zweiphasenbelüftung der hier getroffenen Anordnung. Dabei entfällt die zwischengeschaltete Klärung der Industrieabwässer. Ein weiterer Vorteil ist die vorgesehene Kreislauffahrweise, wodurch die Brauchwasserentnahme aus der Saale verringert wird.

Fotos: Kersten (3), Zielinski, Klotz



Starts von Raumflugkörpern 1977

zusammengestellt von K.-H. Neumann

Name Astronom. Bez.	Datum Startzeit	Land	Form/Masse (kg) Länge (m)/Durchm. (m)	Bahnneigung (°) Umlaufzeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
Kosmos 935	29. 7.	UdSSR	Kugel + Zylinder/5700	81,3	225	Wissenschaftlicher
1977-73 A	8:10 h		5,0/2,4	89,2	276	Forschungssatellit
Kosmos 936	3. 8.	UdSSR	Kugel + Zylinder/5900	62,8	224	Biolog. Forsch.-sat.,
1977-74 A	14:10 h		5,9/2,4	90,7	419	gelandet 22. 8. 77
HEAO 1	12. 8.	USA/	Oktagonaler Zylinder/2700	22,8	428	Wissenschaftlicher
1977-75 A	6:30 h	W.-europa	5,8/2,4	93,2	447	Forschungssatellit
Voyager 2	20. 8.	USA	Oktagon/800	Planetenflugbahn (Jupiter, 7.79, Saturn, 8.81,		
1977-76 A	14:24 h		1,5/3,7	Uranus, 1.86, Neptun 1989)		
Kosmos 937	24. 8.	UdSSR	— —	65,0	438	Wissenschaftlicher
1977-77 A	7:10 h		— —	93,3	457	Forschungssatellit
Kosmos 938	24. 8.	UdSSR	Kugel + Zylinder/6300	62,8	181	Wissenschaftlicher
1977-78 A	14:40 h		6,5/2,4	89,7	340	Forschungssatellit
Kosmos 939-946	24. 8.	UdSSR	— —	74,0	1 448	Wissenschaftlicher
1977-79 A-H	18:30 h		— —	115,2	1 518	Forschungssatellit
Sirio 1	25. 8.	Italien/	—/220	0,24	33 653	Experimenteller
1977-80 A	23:45 h	USA	2,0/1,4	1 417,9	37 208	Nachrichtensatellit
Kosmos 947	27. 8.	UdSSR	Kugel + Zylinder/5700	72,8	211	Wissenschaftlicher
1977-81 A	10:20 h		5,0/2,4	89,7	346	Forschungssatellit
Molnija 1-38	30. 8.	UdSSR	wie frühere	62,8	480	Aktiver
1977-82 A	18:15 h			736,0	40 800	Nachrichtensatellit
Kosmos 948	2. 9.	UdSSR	Kugel + Zylinder/5900	81,0	217	Wissenschaftlicher
1977-83 A	9:10 h		5,9/2,4	89,0	235	Forschungssatellit
Voyager 1	5. 9.	USA	Oktagon/800	Planetenflugbahn (Jupiter 3.79; Saturn 11.80)		
1977-84 A	13:00 h		1,5/3,7	62,8	184	Wissenschaftlicher
Kosmos 949	6. 9.	UdSSR	Kugel + Zylinder/6700	89,5	348	Forschungssatellit
1977-85 A	17:30 h		7,0/2,4	62,8	213	Wissenschaftlicher
Kosmos 950	13. 9.	UdSSR	Kugel + Zylinder/5700	89,4	305	Forschungssatellit
1977-86 A	15:20 h		5,0/2,4	83,0	989	Wissenschaftlicher
Kosmos 951	13. 9.	UdSSR	Zylinder/700	105,0	1 029	Forschungssatellit
1977-87 A	19:55 h		1,3/1,9			
OTS-1	14. 9.	USA/W.-	Fehlstart eines Nachrichtensatelliten			
	—	europa	Zylinder/—	64,9	910	Wissenschaftlicher
Kosmos 952	16. 9.	UdSSR	6,0/2,0	104,1	998	Forschungssatellit
1977-88 A	14:25 h		Kugel + Zylinder/6300	62,8	180	Wissenschaftlicher
Kosmos 953	16. 9.	UdSSR	6,5/2,4	89,6	330	Forschungssatellit
1977-89 A	14:40 h		— —	65,0	259	Wissenschaftlicher
Kosmos 954	18. 9.	UdSSR	— —	89,6	277	Forschungssatellit
1977-90 A	13:55 h		Zylinder/2500	81,2	631	Wissenschaftlicher
Kosmos 955	20. 9.	UdSSR	5,0/1,5	97,5	664	Forschungssatellit
1977-91 A	1:10 h		— —	0,4	35 580	Aktiver Nachrichten-
Ekran 2	20. 9.	UdSSR	— —	1 426,55	35 622	sat. f. Direktfernseh-
(Stationär)	17:35 h					empfang
1977-92 A						
Prognos 6	22. 9.	UdSSR	Sphäroid +	65,0	488	Sonnenforschungs-
1977-93 A	0:55 h		4 Flächen/910/1,8	5 688,0	197 867	satellit
Anonymus	—	USA	Zylinder/3000	96,5	125	Militärischer
1977-94 A	23. 9.		8,0/1,5	89,3	352	Spionagesatellit
Kosmos 956	24. 9.	UdSSR	— —	75,8	358	Wissenschaftlicher
1977-95 A	10:20 h		— —	96,9	865	Forschungssatellit
Interkosmos 17	24. 9.	UdSSR	— —	83,0	468	Wissenschaftlicher
1977-96 A	16:35 h	+ RGW	— —	94,4	519	Forschungssatellit
Salut 6	29. 9.	UdSSR	Zylinder/19 400	51,6	219	Raumstation
1977-97 A	7:00 h		14/4,5	89,1	275	(Anfangsbahn)
Kosmos 957	30. 9.	UdSSR	Kugel + Zylinder/6300	65,0	181	Wissenschaftlicher
1977-98 A	9:50 h		6,5/2,4	89,8	381	Forschungssatellit
Intelsat IV A	30. 9.	USA	— —	Fehlstart eines Nachrichtensatelliten		
—	—		— —			

Berufe in der Energiewirtschaft

Wir stellen vor: Gas- und Wärmenetzmonteur

Gas und Wärme sind neben der Elektroenergie unsere wichtigsten Energiequellen. Beispielsweise wird das Gas in der DDR außer in der Industrie von etwa 3,5 Millionen Haushalten genutzt.
Fernwärme gewinnt auf Grund des umfangreichen sozialen Wohnungsbauprogramms zunehmend an Bedeutung. Für die kontinuierliche Versorgung mit Gas und Wärme tragen die Energieversorgungsbetriebe die Verantwortung.
Die ständige Erweiterung und Gewährleistung der Betriebsbereitschaft der Gas- und Wärmenetze mit ihren Regelungs-, Speicher- und Meßanlagen sowie Sicherheitseinrichtungen gehören zum Aufgabengebiet des Gas- und Wärmenetzmonteurs.
Während der beruflichen Grundausbildung werden die im UTP erworbenen Fertigkeiten in der Metallbe- und -verarbeitung gefestigt durch Bearbeiten von Rohren, Gewindeschneiden und Herstellen von Rohrverbindungen durch Verschweißen, Eindichten, Verschrauben oder Kleben.
Aufgabe des in der Spezialisierungsrichtung

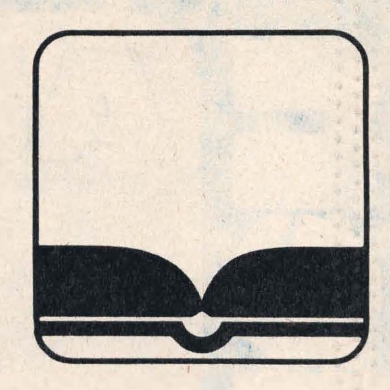
Dieser Grundberuf kann vorwiegend von Jungen (für Mädchen nur bedingt geeignet) nach Abschluß der 10. Klasse der Polytechnischen Oberschule in Kombinaten der VVB Energieversorgung erlernt werden. Die zweijährige Ausbildungszeit untergliedert sich in die Grundlagenausbildung und die Spezialisierung. Spezialisierungsrichtungen sind:

Gasverteilung
Gasanwendung
Wärmeverteilung

Weitere Informationen und Auskünfte erteilen die Kombinate, Betriebe und Meisterbereiche der VVB Energieversorgung.

Gasverteilung
tätigen Facharbeiters ist es, Gasdruckregleranlagen zu errichten sowie Versorgungs- und Hausanschlußleitungen im Erdreich zu verlegen. Fertiggestellte Anlagen bzw. Rohrabschnitte werden auf Festigkeit und Dichtheit geprüft sowie vor Korrosion geschützt; wichtig ist die planmäßige Kontrolle des Rohrnetzes auf Schadstellen und Undichtheiten.
In der Spezialisierungsrichtung
Gasanwendung
werden Gasgeräte installiert, instandgesetzt und beim Wechsel von Stadtgas auf Erdgas entsprechend umgestellt.
In der neuen Spezialisierungsrichtung
Wärmeverteilung
sind Umformstationen für Heizwasser und Dampf zu errichten, Hausanschlußstationen und Versorgungsleitungen zu bauen sowie Schalthandlungen an Fernwärmeversorgungsanlagen auszuführen. Alle diese Anlagen müssen nach der Fertigstellung eingestellt, in Betrieb genommen, meßtechnisch überwacht und instandgehalten werden.

DEWAG Berlin, Anzeigenzentrale



Ferngesteuerte Modelle selbst gebaut

G. Miel
240 Seiten, zahlreiche Abbildungen und Zeichnungen, Pappeinband 13,80 M
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1977

In Fortsetzung der Reihe „Das kannst auch Du" beschäftigt sich der vorliegende Band mit der Fernsteuerung von Modellen. Dabei steht das eigene Erleben im Mittelpunkt. Es werden Kenntnisse über elektronische Bauelemente, einfache Funksende- und -empfangsanlagen, die Signalverschlüsselung und -entschlüsselung, den Aufbau von Prüf- und Hilfsgeräten, die Gesetze der Aero- und Hydrodynamik und nicht zuletzt über die Technologie des Modellbaues vermittelt. Die physikalischen Zusammenhänge sind, wo es das leichtere Verstehen erfordert, weitgehend vereinfacht dargestellt, auf umfangreiche Berechnungen wurde verzichtet.

Taschenbuch der Amateurfunkpraxis

K. Rothammel
208 Seiten mit Abbildungen und Tabellen, flexibler Plasteinband, 6,50 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1978

Nach einigen Aussagen zur Geschichte und zum Aufbau des Amateurfunks in der DDR werden die Ausbreitung der Funkwellen und damit im Zusammenhang stehende Probleme beschrieben. Der Leser wird mit der Betriebstechnik und den Betriebsarten des Amateurfunks vertraut gemacht. Informationen über Funkwettbewerbe, Diplome, QSL-Karten, gesetzliche Vorschriften sowie Tips zum Erlernen der Morsezeichen und ein umfangreiches Tabellenmaterial erhöhen den Gebrauchswert der Broschüre wesentlich.

Elektro-Aufgaben

Band 1: Gleichstrom
15. neubearbeitete Auflage
H. Lindner
160 Seiten mit 351 Zeichnungen, Broschur 7,50 M
VEB Fachbuchverlag Leipzig 1977

Dieses zum Einsatz an Ingenieurschulen empfohlene Arbeitsbuch enthält Übungsmaterial für das Studium im Fach Grundlagen der Elektrotechnik. Die Lösungen der 901 Übungsaufgaben wurden mit abgedruckt, die Ergebnisse sind jetzt in SI-Einheiten angegeben. Die Broschüre wendet sich an Studenten und Lehrkräfte von Ingenieurschulen, aber auch an Facharbeiter.

Textaufgaben zur Mathematik – mit Ansatz und Lösung

Cuninka/Križalkovič/Šedivý
Ubersetzung aus dem Slowakischen
188 Seiten, 63 Abbildungen, Pappeinband 9 M
VEB Fachbuchverlag Leipzig 1977

Das Buch enthält Aufgaben aus der Gleichungslehre. Es werden lineare Gleichungen mit einer und mehreren Unbekannten, quadratische, logarithmische und Exponentialgleichungen sowie Ungleichungen behandelt. Der Unterschied dieser Aufgabensammlung zu anderen besteht darin, daß hier die Lösungswege angegeben sind. Die Aufgaben, die dem Niveau der 9. und 10., zum Teil bis zu dem der 12. Klasse entsprechen, sind sinnvoll ausgewählt und führen von einfachen bis zu komplizierten Fällen.

Grundlagen der Digitaltechnik

E. Leonhardt
252 Seiten, zahlreiche, auch farbige Abbildungen, Broschur 25 M
Lizenzausgabe des VEB Verlag Technik, Berlin
Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1976

In diesem Buch wird besonderer Wert auf eine systematische Einführung in die Methoden und Probleme der Digitaltechnik gelegt. Bewußt wird auf jeden Ballast verzichtet. Es werden nur grundlegende und wichtige Probleme und Schaltungen untersucht und erläutert. Auf die Innenschaltung der verwendeten Bauelemente wird nur kurz eingegangen. Zum Verständnis des Stoffes sind keine besonderen Kenntnisse der Elektronik erforderlich. Ebenso werden keine besonderen Kenntnisse in Mathematik vorausgesetzt. Grundkenntnisse der gewöhnlichen Algebra und der Mengenlehre erleichtern jedoch die Einarbeitung.

Knobeleien

Aufgaben 9/78

Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert.

Aufgabe 1

Ein Ring fällt in einen Kanal von 6 m Tiefe. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Wassers beträgt 8 m/s, und die als konstant angenommene Sinkgeschwindigkeit des Rings 50 cm/s. Wo muß man nach dem Gegenstand suchen, um ihn schnell zu finden? **2 Punkte**

Aufgabe 2

4 schwarzbunte und 3 rotbunte Kühe geben in 5 Tagen ebensoviel Milch wie 3 schwarzbunte und 5 rotbunte Kühe in 4 Tagen. Bei welchen Kühen ist die Milchleistung höher? **3 Punkte**

Aufgabe 3

Eine Lokomotive mit bekannten Achslasten soll auf der Drehscheibe zum Umrangieren so aufgestellt werden, daß die gesamte Last auf dem Drehzapfen der Scheibe in der Mitte ruht (Abb. 2). Welchen Abstand x von der Zapfenmitte muß die vordere Achse haben? **4 Punkte**

Leseraufgabe

(eingesandt von R.-R. Hoffmann, 485 Weißenfels)
In meiner Schulzeit war ich Mitglied der AG Elektronik. Zur Einführung in das Gebiet der logischen Schaltungen stellte unser AG-Leiter folgende Aufgabe, die er in eine Geschichte aus dem Mittelalter kleidete: Einem verurteilten Gefangenen soll, weil er unschuldig eingekerkert wurde, von dem launischen Despoten, der die Verurteilung veranlaßte, eine letzte Chance gegeben werden. Man erlaubt dem Gefangenen, zwischen zwei Türen zu wählen, von denen die eine in die Freiheit und die andere zum Richtblock führt. Vor jeder Tür steht ein Wächter, wobei einer von beiden immer die Wahrheit sagt und der andere immer lügt. Der Gefangene darf nur eine Frage an einen der Wächter stellen. Mit welcher Frage findet er den Weg in die Freiheit? **3 Punkte**

Auflösung 8/78

Aufgabe 1

Der schwarze Farbeindruck entsteht dadurch, daß der Körper fast den gesamten Anteil des sichtbaren Lichts absorbiert. (Schwarze Körper erwärmen sich deshalb auch sehr stark wie z. B. Teerstraßen und Dachpappe.) Also ist die erste Formulierung richtiger.

Aufgabe 2

Wie Abb. 1 zeigt, beträgt die relative Verschiebung der beiden Fahrzeuge zueinander $s = 30$ m. Da die Geschwindigkeitsdifferenz der beiden Fahrzeuge $v_2 - v_1 = 36$ km/h $= 10$ m/s beträgt, läßt sich die Überholzeit nach

$$t_ü = \frac{s}{v_2 - v_1}$$

berechnen.

Der Überholweg ergibt sich dann nach

$$s_ü = v_2\, t_ü = \frac{s \cdot v_2}{v_2 - v_1} = \frac{30\text{ m} \cdot 20\text{ m/s}}{10\text{ m/s}} = 60\text{ m}.$$

Aufgabe 3

Die Armbanduhr wird durch eine Spiralfeder angetrieben. Die Krafteinwirkung, die auf den Zeiger übertragen wird, bleibt auch auf dem Mond die gleiche wie auf der Erde. Die Armbanduhr wird also auf dem Mond genauso schnell laufen wie auf der Erde und damit die genaue Erdenzeit anzeigen.

Anders hingegen sieht es bei der Pendeluhr aus. Die Ganggeschwindigkeit dieser Uhr wird von der Schnelligkeit der Pendelbewegung bestimmt. Das Pendel führt durch das Vorhandensein der Gravitationskraft der Erde bzw. des Mondes eine periodische Schwingung aus. Der Energieverlust infolge der auftretenden Reibung wird durch eine Vorrichtung wie Feder oder Gewicht, die Energie gespeichert hat, in periodischen Abständen wieder zugeführt. Die Schwingungsdauer eines Pendels auf der Erdoberfläche berechnet sich nach

$$T = 2\pi \sqrt{l/g},$$

wobei l die Länge des Pendels und g die Erdbeschleunigung ist. Auf dem Mond muß man anstelle der Erdbeschleunigung g die Mondbeschleunigung einsetzen. Diese ist bekanntlich wesentlich geringer, etwa ein Sechstel von g. Somit ist die Schwingungsdauer des Pendels auf dem Mond wesentlich größer und die Pendeluhr geht dort im Verhältnis zur Erdenzeit nach.

Aufgabe 4

Eine Aufstellung des Brunneninhaltes nach jeder Wasserentnahme ergibt:

	vorhandene Menge	+ Zulauf	− Entnahme	= Endstand nach Entnahme
1. Tag	5050 l		− 50 l	= 5000 l
2. Tag	5000 l	+ 50 l	− 55 l	= 4995 l = 5000 l − 5 l
3. Tag	4995 l	+ 50 l	− 60 l	= 4985 l = 5000 l − 5 l − 10 l
4. Tag	4985 l	+ 50 l	− 65 l	= 4970 l = 5000 l − 5 l − 10 l − 15 l
. . .				

Aus dieser Aufstellung ergibt sich am n-ten Tag nach der Entnahme folgende Wassermenge:

$V = 5000\,l - 5\,l - 10\,l - 15\,l - \ldots -$
$- (n-1) \cdot 5\,l.$

Da wir wissen wollen, nach wieviel Tagen der Brunnen nach der Wasserentnahme leer ist, setzen wir $V = 0$ und stellen die Gleichung nach n um:

$5000\,l = 5\,l + 10\,l + 15\,l + \ldots + (n-1) \cdot 5\,l,$

oder nach Division durch 5 l:

$1000 = 1 + 2 + 3 + \ldots + (n-1).$

Bekanntlich ist (nach der Summenformel einer arithmetischen Reihe)

$$1 + 2 + 3 + \ldots + (n-1) = \frac{(n-1)\,n}{2}.$$

Deshalb bleibt die Gleichung

$$\frac{(n-1)\,n}{2} = 1000$$

zu lösen, die sich leicht in die quadriatische Gleichung

$n^2 - n - 2000 = 0$

überführen läßt. Nach der Lösungsformel ergibt sich

$n = 45{,}25$ (die andere Lösung entfällt).

Am 46. Tag ist also der Brunnen leer.

JUGEND + TECHNIK

Probleme der Wissenschaft

„Jugend und Technik"-Interview

Jugend und Technik, 26 (1978) 9, S. 711 bis 714

Prof. Dr. Werner Gilde, Direktor des Zentralinstituts für Schweißtechnik der Deutschen Demokratischen Republik in Halle, äußert sich zu den Bedingungen und der Atmosphäre, die hohe Produktivität in der Forschung ergeben. Hohe Patentergiebigkeit ist das Resultat klarer geplanter Forschungsarbeit, konzentriert auf die volkswirtschaftlichen Erfordernisse.

JUGEND + TECHNIK

Проблемы науки

Интервью «Югенд + техник»

«Югенд + техник» 26(1978)9, с. 711—714 (нем)

Директор Центрального института по проблемам сварки в г. Галле (ГДР), профессор Вернер Гильде, говорит о условиях и атмосфере, необходимых для высокой творческой производительности. Большое количество патентов является результатом ясной планированной исследовательской работы, сосредоточенной на требования народного хозяйства.

JUGEND + TECHNIK

Raumfahrt

H. Hoffmann

Alltag im All

Jugend und Technik, 26 (1978) 9, S. 715 bis 720

Was geschieht, wenn ein Raumschiff in die Umlaufbahn um die Erde engeschwenkt ist und an der Raumstation Salut angekoppelt hat? Wie sieht der Alltag der Kosmonauten aus? Der Autor berichtet über das Leben an Bord, über Arbeit und Entspannung.

JUGEND + TECHNIK

Космонавтика

Х. Хоффманн

Будни в космосе

«Югенд + техник», 26(1978)9, с. 715—720 (нем)

Каковой будний день космонавтов на орбитальной станции? Автор, известный журналист в ГДР по проблемам космонавтики, рассказывает о жизни на борту «Салют-6», о работе космонавтов и о отдыхе в космосе.

JUGEND + TECHNIK

Astronomie Elektronik

D. Mann

Radioastronomie

Jugend und Technik, 26 (1978) 9, S. 728 bis 732

Radioastronomie ist der Zweig der Astronomie, der Radiostrahlung für astronomische Untersuchungen verwendet und besonders die aus dem Weltall kommende Radiostrahlung erforscht, ihre Richtung und Intensität mißt. Der Autor beschreibt Methoden der Radioastronomie, stellt einige der größten Radioteleskope näher vor und vermittelt einen kleinen Einblick in den Stand der Entwicklung der Technik auf diesem Gebiet.

JUGEND + TECHNIK

Астрономия

Д. Манн

Радиотелескопы

«Югенд + техник», 26(1978)9, с. 728—732 (нем)

Радиоастрономия — направление астрономии, в котором применяется радиоизлучение для космических исследований. Описываются методы радиоастрономии, некоторые из самых больших в мире радиотелескопы.

JUGEND + TECHNIK

Energie Jugendpolitik

R. Eckelt

Kraftwerk Boxberg

Jugend und Technik, 26 (1978) 9, S. 733 bis 737

Montage und Inbetriebnahme von Großkraftwerken sind komplizierte Aufgaben. Es ist deshalb ungewöhnlich, wenn, wie auf der Baustelle des Kraftwerks Boxberg III, vor allem junge Arbeiter und Ingenieure daran arbeiten. Aber obwohl hier sogar mit einer neuen Steuerungstechnik gearbeitet wird, hat sich der Einsatz junger Leute an der Seite einiger erfahrener Monteure bewährt.

JUGEND + TECHNIK

Энергия

Р. Еккельт

Электростанция Боксберг

«Югенд + техник», 26(1978)9, с. 733—737 (нем)

Монтаж крупных электростанций и их подключение к сети — очень сложная и ответственная задача. Поэтому Боксберг представляет собой необычную стройку, ибо здесь работают прежде всего молодые рабочие и инженеры.

JUGEND + TECHNIK

Verkehrswesen

Hermann H. Saitz

Straßenbahnen

Jugend und Technik, 26 (1978) 9, S. 738 bis 742

International ist die Entwicklung der Straßenbahn in Bewegung geraten. In der DDR stehen Schnellstraßenbahnen auf der Tagesordnung, wozu auch die speziell entwickelten Tatra-Straßenbahnwagen beitragen. Durch die zunehmende individuelle Motorisierung bedingt, muß die Straßenbahn als öffentliches Verkehrsmittel attraktiver werden.

JUGEND + TECHNIK

Уличное движение

Германн Г. Зайтц

Трамвай: перспективы

«Югенд + техник» 26(1978)9, с. 738—742 (нем)

Ныне наблюдается бурное развитие трамвая. В ГДР развивается современные скоростные поезды внутригородского назначения, например на основе трамвая «Татра» из ЧССР.

JUGEND + TECHNIK

Physik
Problem der Wissenschaft

D. Pätzold

Antimaterie

Jugend und Technik, 26 (1978) 9, S. 743 bis 745

Läßt sich Antimaterie künstlich erzeugen? Der Autor beschreibt die Geschichte der Entdeckung der Antiteilchen, ihrer experimentellen Darstellung und geht auf das Problem der Existenz von Antimaterie im Universum ein.

JUGEND + TECHNIK

Физика

Д. Пэцольд

Антиматерия

«Югенд + техник», 26(1978)9, с. 743—745 (нем)

Можно ли создавать антиматерию? Автор описывает античастицы, их экспериментальное определение, и обсуждает возможность существования антиматерии в веселенной.

JUGEND + TECHNIK

Nahrungsgüterwirtschaft

O. Müke

Bier aus Großfermentern

Jugend und Technik, 26 (1978) 9, S. 770 bis 774

Seit 2000 Jahren wurde Bier im Prinzip mit unveränderter Technologie hergestellt. Jetzt wurde mit dieser Tradition gebrochen. Die Bierherstellung in Großfermentern eröffnet völlig neue Perspektiven produktionsmäßiger und ökonomischer Art.

JUGEND + TECHNIK

Пищевая промышленность

О. Мюке

Пиво из большик реакторов

«Югенд + техник», 26(1978)9, с. 770—774 (нем)

Уже больше 2000 лет производится пиво по одной и той же технологии. Однако недавно была разработана совсем новая технология. Производство пиво в больших реакторах открывает новые дороги с точки зрения технологии и экономии.

JUGEND + TECHNIK

Schiffahrt
Mensch und Umwelt

W. Günther

Ölpest

Jugend und Technik, 26 (1978) 9, S. 779 bis 782

Etwa 200 mehr oder weniger große Tankerkatastrophen sind bisher registriert worden. In der Regel sind Schiffe, die unter sogenannter Billigflagge fahren, davon betroffen. Leidtragende sind in erster Linie die Bewohner der Küsten, wo Fauna und Flora auf lange Zeit zerstört werden.

JUGEND + TECHNIK

Человек и окружающее средство

В. Гюнтер

Аварии нефтеналивных танкеров

«Югенд + техник», 26(1978)9, с. 779—782 (нем)

Больше 200 аварий больших танкеров стало известным за последние годы. Чрезвычайно опасным для природы, животных и людей оказываются выливы нефта на берега морских стран.

Vorschau 10/78



▲ Die millionste Neubauwohnung nach dem VIII. Parteitag der SED wurde am 6. Juli 1978 im Neubaugebiet Berlin-Marzahn übergeben. Was muß alles gebaut und geschaffen werden, bis ein Wohnhaus montiert werden kann? Wer sind die jungen Leute, die mit Versorgungsschächten und Abwasserkanälen als erste sichtbare Spuren auf einer Wohnungsgroßbaustelle hinterlassen? Jugend + Technik sah sich bei den jungen Tiefbauern in Berlin-Marzahn um.

„Signale aus dem All“ empfängt das 10-m-Radioteleskop der Satellitenbodenbeobachtungsstation Neustrelitz: Meßdaten, die an Bord der Forschungssatelliten aufgezeichnet wurden. Wir sprachen mit Akademiemitglied Prof. Claus Grote, dem Generalsekretär der Akademie der Wissenschaften der DDR und Vorsitzenden des Koordinierungskomitees der DDR zur Erforschung und Nutzung des kosmischen Raumes zu friedlichen Zwecken, über Aufgaben und Perspektiven der Raumforschung unserer Republik im Interkosmos-Programm. ▼



◀ **Flüssige Kristalle** sind schon seit Beginn unseres Jahrhunderts bekannt. Obwohl man vorher den Kristall geradezu für ein Sinnbild des festen Zustandes hielt, wurde die Entdeckung flüssiger Kristalle keine Sensation. Sie blieben eine Lehrbuchkuriosität. Warum wurden die vielen, schon damals vorgeschlagenen technischen Anwendungen erst heute realisiert?

Fotos: Archiv, Klotz, Neubert

n
tem
i 4 400
PS)
397 mm
riebe

Kleine Typensammlung

Luftkissenfahrzeuge | Serie **G**

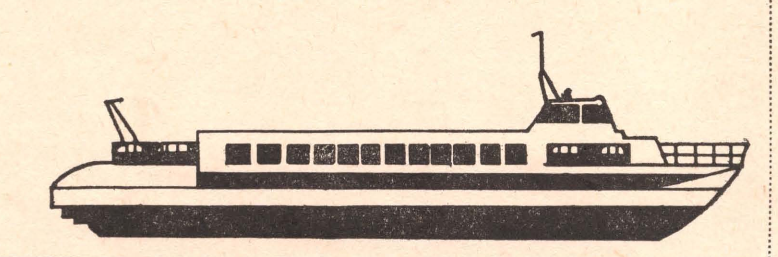
Jugend + Technik, Heft 9/78

RASSVET

Bei diesem sowjetischen Luftkissenschiff handelt es sich um ein sogenanntes Seitenwandfahrzeug, d. h., es verfügt über feste bis ins Wasser reichende Seitenwände. Es ist für den Passagierverkehr im Kaspischen Meer, im Schwarzen Meer, in der Ostsee und auf den großen sowjetischen Binnenseen vorgesehen.
Es kann bis zu 80 Personen in seiner klimatisierten Fahrgastkabine aufnehmen.
Das moderne Fahrzeug wird von zwei 380-kW-Dieselmotoren angetrieben. Für das Liftsystem sind zusätzliche Motoren installiert worden, die eine Gesamtleistung von 110 kW erzeugen. Besonders hervorzuheben sind die relativ einfache Konstruktion und die sehr guten See- und Manövriereigenschaften.

Einige technische Daten:

Herstellerland:	UdSSR
Länge:	26,51 m
Breite:	7,10 m
Höhe:	9,60 m
Tiefgang auf Luftkissen:	0,70 m
Masse:	44,70 t
Geschwindigkeit:	46 km/h
Reichweite:	360 km



Kleine Typensammlung

Baumaschinen | Serie **I**

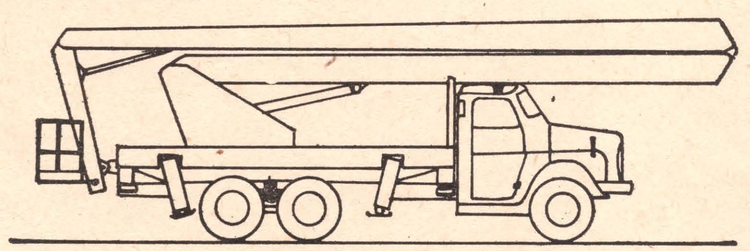
Jugend + Technik, Heft 9/78

MPT 27

Die Hochhubarbeitsbühne in geländeverfahrbarer Ausführung ist für den schnellen und ökonomischen Einsatz bei Montage-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Gebäuden, Hallen, Beleuchtungsanlagen, Kranen, Rekonstruktion schwer zugänglicher Objekte, Havarieeinsätze usw. konzipiert. Der Auslegermast besteht aus gelenkverbundenen Auslegerarmen, die durch Hydraulikzylinder betätigt werden. Der untere Arm ist auf dem Gestell der Drehsäule gelagert. Durch entsprechende Aufhängung befindet sich die Arbeitsbühne ständig in waagerechter Stellung. Alle Arbeitsbewegungen können von der Arbeitsbühne oder vom Bedienpult auf der Fahrzeugpritsche gesteuert werden. Eine automatische Sperre gibt den unteren Auslegerarm erst nach erfolgter Abstützung durch vier Hydraulikzylinder frei, bzw. bei Einschaltung der Arbeitsbewegungen lassen sich die Stützen nicht mehr einfahren. Bei Defekten ist ein Fall der Auslegerarme ausgeschlossen, eine Notabsenkung der Arbeitsbühne ist separat möglich.

Einige technische Daten:

Herstellerland:	ČSSR
max. Hubhöhe:	27 000 mm
max. Ausladung:	16 000 mm
Tragfähigkeit:	300 kg
LKW-Fahrgestell:	Tatra T 148
Antriebsleistung:	167 kW
Länge:	11 960 mm
Breite:	2 500 mm
Höhe:	3 450 mm
Masse:	20 965 kg



Kleine Typensammlung

Kraftwagen | Serie **B**

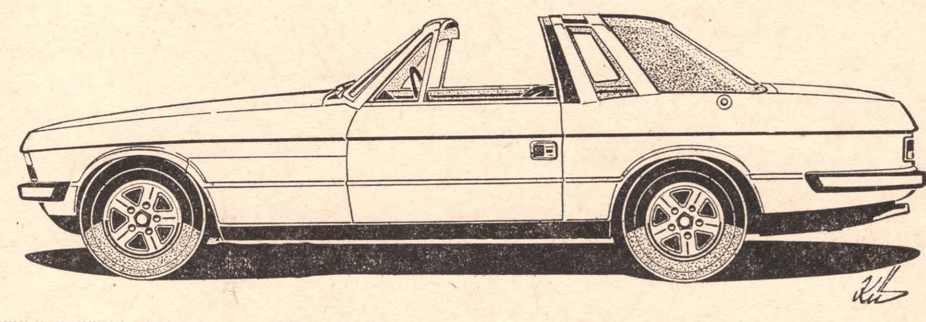
Jugend + Technik, Heft 9/78

Bristol 412 Convertible

Das ehemalige englische Flugzeugwerk Bristol baut seit 1960 teure Luxuscoupés und -kabrioletts, von denen der 412 Convertible das Spitzenmodell darstellt.
Ausgerüstet mit einem Siebenliter-Chrysler-V8-Motor weist das Kabriolett einen Überrollbügel mit dahinterliegendem Klappverdeck sowie ein herausnehmbares Hardtop über dem Cockpit auf.
Die Karosserie wurde von dem Italiener Zagato entworfen.

Einige technische Daten:

Herstellerland:	Großbritannien
Motor:	Achtzylinder-Viertakt-V-Motor
Kühlung:	Kühlstoff im geschl. System
Hubraum:	6 556 cm^3
Leistung:	154 kW bei 4 400 U/min (210 PS)
Verdichtung:	8,2 : 1
Kupplung/ Getriebe:	Automatik
Länge:	4 940 mm
Breite:	1 765 mm
Höhe:	1 435 mm
Radstand:	2 895 mm
Spurweite v./h.:	1 384 mm/1 397 mm
Leermasse:	1 714 kg
Höchstgeschwindigkeit:	225 km/h
Kraftstoffnormverbrauch:	20 l/100 km



Kleine Typensammlung

Zweiradfahrzeuge | Serie **D**

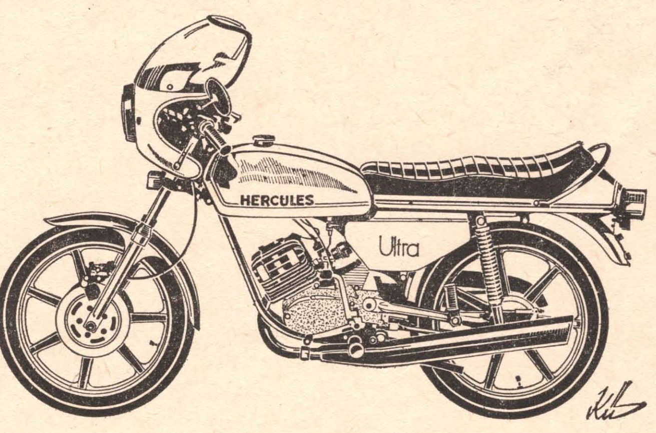
Jugend + Technik, Heft 9/78

Hercules K 50 Ultra

Ein hoher Aufwand an Technik kennzeichnet die Hercules K 50 Ultra, die beachtliche Motor- und Fahrleistungen aufweist.
Zu den Besonderheiten zählen: zwei vordere Scheibenbremsen, wartungsfreie Leichtmetallgußräder, Thyristorzündung und Fünfganggetriebe.

Einige technische Daten:

Herstellerland:	BRD
Motor:	Einzylinder-Zweitakt-Motor
Kühlung:	Fahrtwindkühlung
Hubraum:	49 cm^3
Leistung:	4,64 kW bei 8 000 U/min (6,25 PS)
Kupplung:	Mehrscheiben im Ölbad
Getriebe:	Fünfgang-Ziehkeilgetriebe
Rahmen:	Zentralrohrrahmen
Federung v./h.:	Telegabel/ Schwinge
Leermasse:	94 kg
Höchstgeschwindigkeit:	85 km/h
Kraftstoffnormverbrauch:	2,5 l/100 km

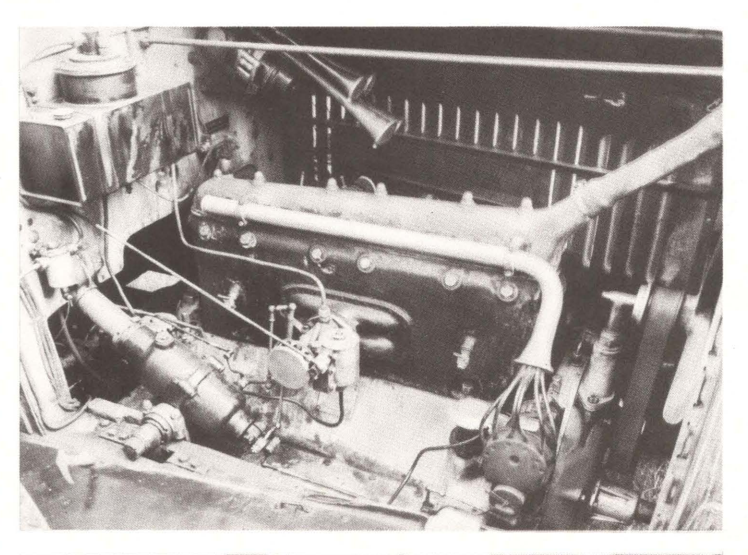


Kleine T
Luftkissen-
fahrzeuge
Jugend +
RASSVE
Bei diesem
schiff hande
nanntes Sei
es verfügt ü

Kleine T
Baumaschi
Jugend +
MPT 27
Die Hochhu
ländeverfahr
für den schn
Einsatz bei
und Instan
Gebäuden,
anlagen, K
schwer zugä
varieeinsätze
Auslegermas
verbundenen

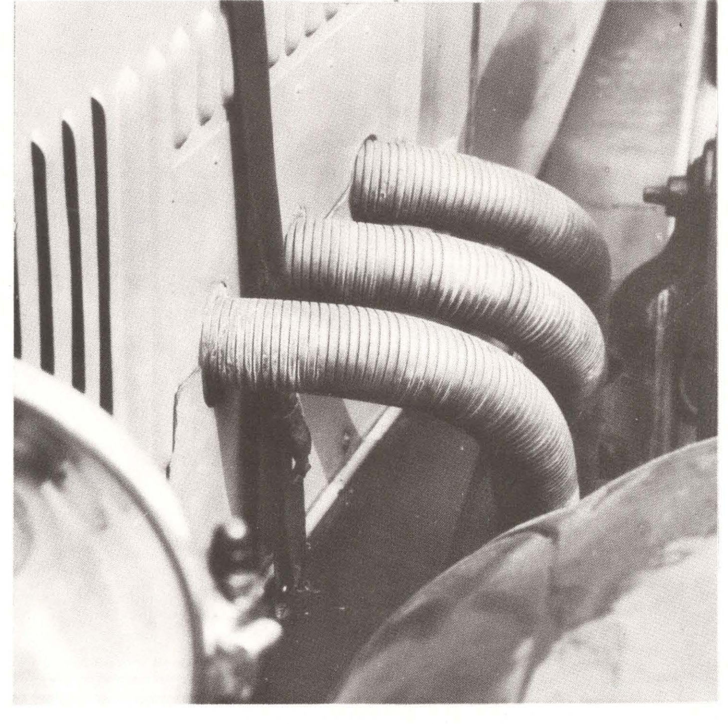
Elite Phaeton

Typ S 18
1925



Im sächsischen Brand-Erbisdorf produzierte man von 1911 bis 1929 Automobile mit dem achteckigen Stern auf rotem Grund als Markensymbol. Dieser repräsentative sechssitzige Tourenwagen galt als Spitzenmodell der Elitewerke und erreichte in der Sportwagenversion mit einem 96 PS ohv-Motor (70,6 kW) Geschwindigkeiten um 140 km/h (Abb. oben).

Etwa 1000 S 18 Wagen verließen von 1921 bis 1927 Brand-Erbisdorf und wurden durch verschiedene Karosseriebaufirmen vollendet. Dieses Modell stammt von der Firma Zander aus Döbeln. Die technischen Besonderheiten waren Leichtmetallkolben, Vierradbremse als Sonderwunsch, Drahtspeichenfelgen mit Rudge-Schnellverschlußnaben. Der Auspuff erscheint an der Motorhaube außen in einem Kopex-Rohr (Abb. unten). Die nach vorn umlegbare Windschutzscheibe und ein unkompliziertes Allwetterverdeck geben der offenen Karosserie eine sportliche Note.



Einige technische Daten:
Herstellerland: Deutschland
Motor: Sechszylinder-Viertakt, in Reihe, seitengesteuert
Kühlung: Wasserumlauf mit Pumpe
Hubraum: 4710 cm^3
Leistung: 70 PS bei 2000U/min (51,5 kW)
Getriebe: Viergang, Kulissenschaltung
Länge: 5000 mm
Radstand: 3700 mm
Spurweite: 1400 mm
Masse: 1800 kg
Höchstgeschwindigkeit: 120 km/h

Index 32107

JUGEND+TECHNIK
Autosalon

Elite Phaeton
Typ S 18 1925

